



ENERGIAS ALTERNATIVAS

Número 6

INSTITUTO
NCB

MECATRÔNICA

APRENDENDO CIÊNCIA E TECNOLOGIA **JOVEM**

**FONTE ALTERNATIVA PARA
CARREGAR TELEFONE CELULAR**

**AQUECEDOR FLEXÍVEL
EM FOLHA DE SULFITE**

**GERADOR TERMOELÉTRICO
COM EFEITO PELTIER**

FORNO SOLAR

GERADOR EÓLICO DE PAPELÃO

**A NECESSIDADE E A IMPORTÂNCIA
DE UMA EDUCAÇÃO
SUSTENTÁVEL NAS ESCOLAS**

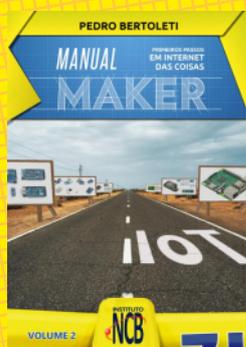


APRENDA ELETRÔNICA



No formato
Impresso e e-Book

newtoncbraga.com.br/livros



Expediente

Revista Mecatrônica Jovem

Revista do Instituto Newton C. Braga

Ano 1 – Edição nº 6 - 2022

Editor-chefe

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Produção Gráfica – Redação:

Renato Paiotti

Atendimento ao leitor:

leitor@newtonbraga.com.br

Atendimento ao cliente:

publicidade@newtonbraga.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:

Alberto Hernandez Neto

Clarice Barreto

Débora Garofalo

Jonathan Negri

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Newton C. Braga

Raul Jr.

Renato Paiotti

Vander da Silva Gonçalves

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@newtonbraga.com.br



Editorial

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Essa edição está incrível, nossos colaboradores estão de parabéns, se empenham para trazer muita coisa bacana e com muitas informações sobre Energia Alternativa.

Cada vez mais a revista vem sendo uma grande fonte de informações aos professores, alunos e makers. O interessante está acontecendo nas “Lives” de quarta-feira a noite onde temos muita gente participando e contribuindo para as montagens, tirando dúvidas e em paralelo recheando o “Discord” da Mecatrônica Jovem, com muitas fotos, vídeos. Venha participar também, se juntando ao Clube para aprender, ensinar, trocar ideias, mostrar seus projetos e se divertir muito.

Fica aqui o convite, use os QR codes abaixo para Downloads das revistas anteriores, o Discord e Twitch do Clube da Mecatrônica Jovem.

Boa Leitura, boas montagens e nos encontramos na próxima edição, nas lives de quarta-feira a noite ou a qualquer hora no Discord. <https://discord.gg/sHmBawH6dT>

Para os professores



Baixe agora as outras



ÍNDICE

APRENDENDO MAIS

- Robótica e Energia Renovável:
Uma Amizade de Milhões 32
- Qual a Energia que te move ? 40

DESAFIO

- Carrinho movido a Energia Potencial 74

HISTÓRIA

- Manipulando Energia 6
- Energia Alternativa no Passado 44

MATEMÁTICA

- Quanto pesa a mais
um Capacitor carregado ?72

MONTAGEM

- Fonte Alternativa para
Carregar Telefone Celular 9
- Maquete Sobre Tipos
de Energias 14
- Aquecedor Flexível em
Folha de Sulfite 26
- Gerador Termoelétrico
com Efeito Peltier 38
- Moinho de Vento e
Gerador Eólico de Papelão 60
- Uso de Forno Solar
para Cocção de Alimentos 68

QUÍMICA

- Laboratório de Química 76

LÁ NO DISCORD

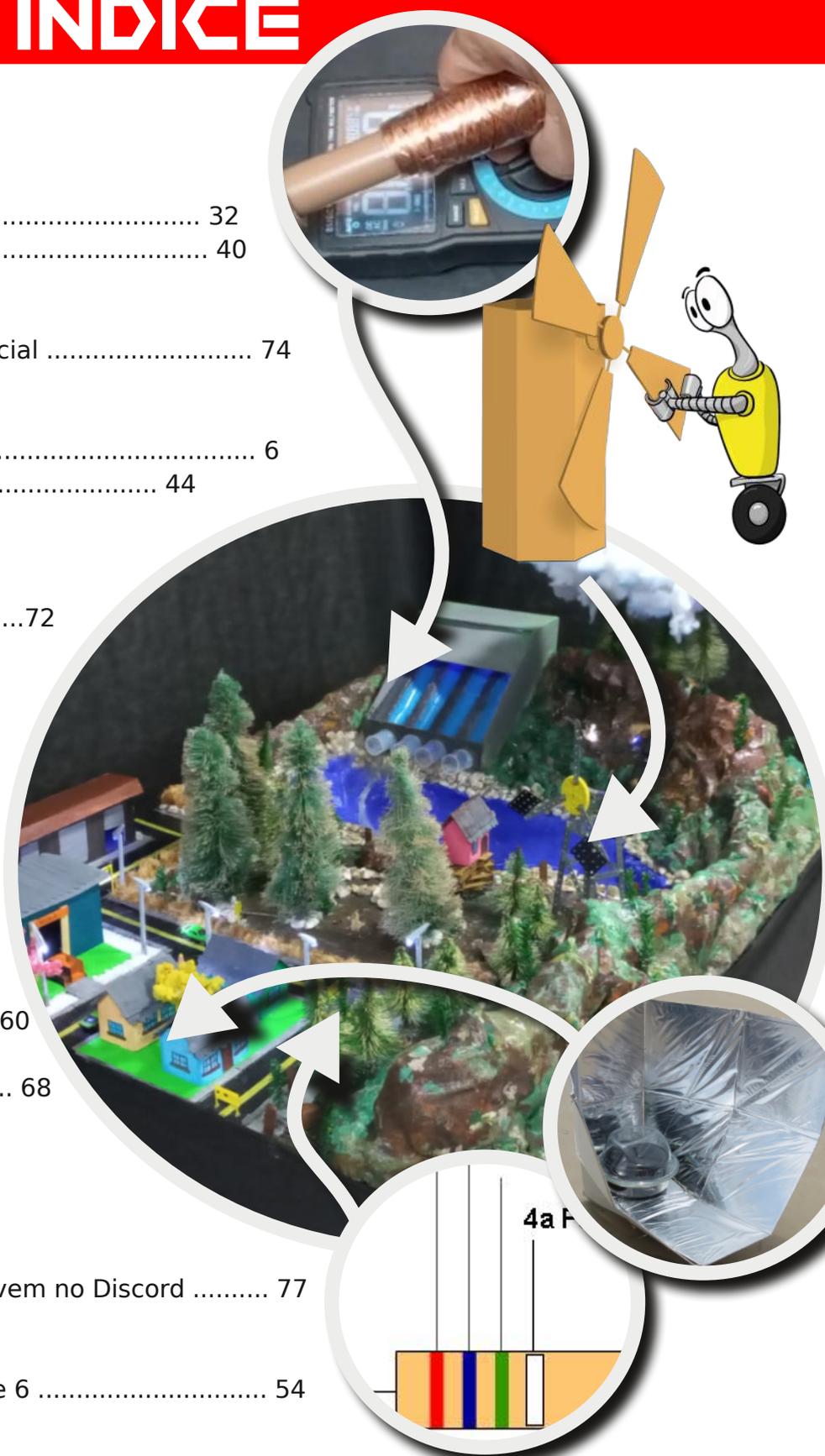
- Postado no Clube Mecatrônica Jovem no Discord 77

CURSO DE ELETRÔNICA

- Curso de Eletrônica Básica - Parte 6 54

SALA DOS PROFESSORES

- A Necessidade e a Importância de uma Educação Sustentável nas Escolas 50



Editorial para os Colegas Professores

Mais uma edição de nossa revista Mecatrônica Jovem que a cada número aborda um tema de interesse com artigos específicos elaborados por nossos colaboradores. Energia Alternativa, diriam alguns, é um tema importante, discutido de forma ampla na atualidade. Na verdade, vamos além. Energia sempre foi um tema importante para a humanidade e seu desenvolvimento só se tornou possível porque ao longo dos tempos fontes de energia foram descobertas ou desenvolvidas. Nos nossos tempos, temos uma preocupação diferente do passado e que deve predominar nos próximos anos. As fontes comuns se esgotaram ou estão se esgotando. Precisamos de novas fontes de energia. Essa preocupação já vem desde o início do século passado como demonstramos em nosso artigo. Assim, além de precisarmos descobrir essas fontes também precisamos de algo mais. Desenvolver métodos para aproveitá-las. Nessa edição da Mecatrônica Jovem, mostramos como é possível trabalhar o tema desde as possibilidades mais simples, ensinadas nas escolas até em escala que permita o desenvolvimento de soluções que um dia talvez estejam disponíveis em nossas casas, para movimentar nossos carros e até mesmo alimentar nossos equipamentos eletrônicos. Jogar com a imaginação e com a tecnologia, trabalhando com fontes alternativas de energia. Esta é a principal finalidade desta edição que certamente você vai gostar. E não se esqueçam de visitar nosso site em que centenas de circuitos podem servir de base para seu novo projeto com energias alternativas. Desde rádios alimentados por laranja ou batata, até circuitos solares ou alimentados por vento ou uma bicicleta.



Newton C. Braga

PROJETOS ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS COM ENERGIA ALTERNATIVA

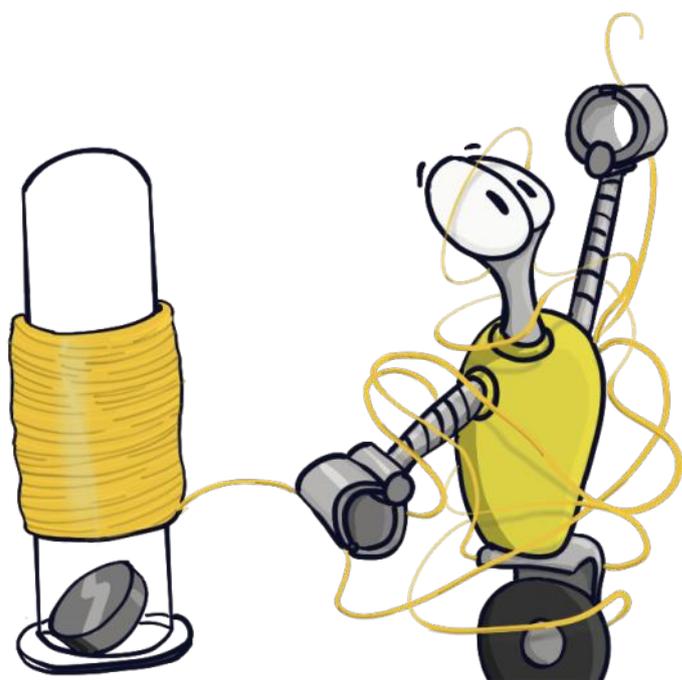
Newton C. Braga

PROJETOS DIDÁTICOS PARA OS FUTUROS ENGENHEIROS

No formato
Impresso ou
e-Book



MANIPULANDO A ENERGIA



Eng. Clarice Barreto

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

Instagram: @claricebarretoeng - Youtube: Eng. Clarice Barreto



Quem acompanha a revista Mecatrônica Jovem sabe que na edição passada fizemos uma viagem na máquina do tempo que criei. Mas como bem sabemos, nem todo projeto funciona de primeira. com a máquina do tempo não foi diferente. Tivemos que voltar logo da viagem, antes que a energia dela acabasse por completo. Por essa razão, resolvi pesquisar mais sobre energia e achar uma solução para a máquina. Descobri muita coisa incrível, vou compartilhar com você nesse artigo. Peço que leia atentamente porque vou precisar da sua ajuda no final.

Quando falamos de energia, a primeira coisa que vem na cabeça (pelo menos na minha) é a energia elétrica. Porém a energia elétrica é apenas uma das muitas formas que a energia pode aparecer para nós. Ela é uma grandeza física medida em Joules. Seu conceito não é bem definido, mas podemos dizer que energia é a capacidade de realização de trabalho, ou a capacidade de fazer um objeto gerar uma ação. A energia não pode ser vista, mas está presente em nossas vidas. Segundo os trabalhos desenvolvidos por Einstein, matéria e energia são equivalentes. Ou seja, a

matéria equivale a uma quantidade de energia concentrada. Além do conceito apresentado por Einstein temos também a energia que nos mantém vivos através dos alimentos que consumimos. Temos a energia elétrica que nos proporciona uma vida de maior conforto e diversão. Outro fator importante que precisamos saber é o apresentado por Lavoisier. Seu princípio nos diz que **"Na Natureza nada se cria e nada se perde, tudo se transforma"**, isso nos mostra que a energia não aparece do nada e nem se acaba, ela apenas se transforma em outro tipo de energia.

Esse princípio não nos promete energia eterna, como pode ter surgido na mente do leitor.

Quando essa transformação acontece, temos uma degradação proveniente da entropia que é gerada. Isso faz com que quando transformamos uma energia em outra, essa transformação não pode ser revertida totalmente. Em resumo, podemos dizer que a cada transformação a energia perde sua utilidade. Sem contar que para se ter um tipo de energia é preciso retirá-

la de outro tipo e isso pode gerar resíduos e impactos ambientais. Por essa razão a conservação de energia é importante.

Agora que já entendemos o básico do que é energia, vamos pensar na energia que movimenta nossa máquina do tempo e nossos projetos mecatrônicos. Muitas vezes usamos a energia elétrica para essas atividades. Como bem sabemos a energia é transformada e podemos ter eletricidade através de outras formas de energia dentre elas temos:

Hídrica - Essa energia vem da força da água. No mundo poético é comum ouvir que as águas correm para o mar. E esse movimento em direção ao mar gera energia (pois energia é ação). Essa força que leva a água é capaz de movimentar turbinas que estejam em seu caminho. Essas turbinas são capazes de transformar a energia em eletricidade. Chamamos esses lugares onde são colocadas as turbinas no rio, de hidrelétrica. No nosso país, essa é a fonte de energia que mais usamos. Quando passamos por uma seca e os rios começam a baixar perdemos nosso potencial de energia. Sendo preciso, às vezes, trocar a fonte de energia usada para a distribuição.

Eólica - aqui temos o mesmo conceito utilizado nas hidrelétricas com a diferença que em vez da força da água temos a força do vento que roda as hélices e assim transforma a energia mecânica em elétrica.

Térmica - Nas energias térmicas temos a transferência através das diferenças de temperatura entre os objetos. As termoeletricas trabalham também com turbinas, porém quem gera seu movimento é o vapor da água.

Solar - A energia solar vem da luz e calor do sol. Esse tipo de energia é bastante promissor, principalmente para os países tropicais como o Brasil, que usufrui do sol durante todo o ano. Um mecanismo em al-

ta que converte energia solar em energia elétrica são os painéis fotovoltaicos.

Mecânica - Essa energia é obtida através de movimento. Quando um objeto se encontra em repouso ele está conservando energia, mas quando ela se move, a energia é liberada de outras formas. Por exemplo, o ser humano quando corre libera essa energia mecânica em térmica o que nos faz suar. As turbinas usadas nas outras formas de energia transformam a energia mecânica em eletricidade. Agora para movimentar nossos robôs e carrinhos usamos a energia elétrica para ser transformada em energia mecânica e assim gerar a movimentação.

Química - Na química aprendemos sobre as ligações dos elementos. Quando temos a quebra ou ligação química esse ato pode liberar ou absorver energia. A energia química é utilizada em vários contextos, por exemplo, os combustíveis que em nossos automóveis convertem energia química em energia mecânica, o que permite o movimento do carro. Já para a conversão de energia química para elétrica, podemos falar do funcionamento das pilhas e baterias.

Força Magnética - o magnetismo também pode gerar energia. Ele é relacionado à energia elétrica. Isso porque os dois trabalham com a estrutura do átomo. Quando estamos falando de magnetismo temos uma estrutura onde temos dois polos, um dos polos atrai e o outro repele. Isso acontece devido a organização dos elétrons. Quando falamos de eletricidade, estamos trabalhando também com elétrons. Por essa razão podemos usar magnetismo para gerar eletricidade, bem como podemos gerar magnetismo usando a eletricidade.

Como seres humanos compreendemos a importância e necessidade da energia. Somos capazes de liberar energia mas também precisamos dela para sobrevivermos. Cada dia mais descobrimos novos meios de transformar um tipo de energia em outro. Essas trans-

formações nem sempre são fáceis e seguras de se trabalhar e por esse motivo muitos estudos precisam ser feitos. Um ponto importante a ser considerado é qual impacto esse tipo de transformação pode gerar no ambiente. Pensando nisso, a revista esse mês trouxe vários experimentos abordando essa temática.

Agora que já aprendemos sobre o que é energia e vimos o conceito de algumas das formas que ela pode aparecer, é hora do leitor seguir sua jornada aqui na revista e explorar esses tipos de energia e como transformá-las.

Quero pedir um favor, ao término dessa exploração gostaria de uma ajuda com minha máquina do tempo. Essa ajuda é bem simples e rápida, basta acessar o link da pesquisa para me indicar qual tipo de energia você acha melhor para usar em minha máquina. Estou aguardando sua resposta para iniciar meus ajustes.

Link para a enquete no Qr-Code ao lado:



Referência:

- 1 Energia: o que é, formas, relação com trabalho - Mundo Educação (uol.com.br)
- 2 <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/energia-termica.htm>
- 3 <https://www.tecmundo.com.br/energia-solar>
- 4 <https://goldenergy.pt/glossario/energia-quimica/>
- 5 <https://www.fragmaq.com.br/blog/energia-magnetica>
- 6 Energia Hidrelétrica - Toda Matéria (todamateria.com.br)
- 7 Energia eólica: o que é, funcionamento, vantagens - Brasil Escola (uol.com.br)
- 8 Energia: o que é, origem, conservação e tipos | Física - Toda Matéria (todamateria.com.br)
- 9 Entenda o que é energia e conheça seus tipos - eCycle
- 10 Energia: o que é, formas, relação com trabalho - Mundo Educação (uol.com.br)
- 11 O que é energia? - Brasil Escola (uol.com.br)

APRENDA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM ARDUINO



2.118 ALUNOS APROVARAM



Certificado Reconhecido



Suporte Personalizado



Conteúdo Passo a Passo

FONTE ALTERNATIVA PARA CARREGAR TELEFONE CELULAR



Luiz Henrique Corrêa Bernardes

É quarta-feira a noite, quase 20:00 horas em Paranaíba – PR, faltam poucos minutos para a Live da Mecatrônica Jovem começar e acaba a luz ! O Vander (Vander Lab) entra em desespero pois seu celular está quase sem bateria para participar pelo menos no CHAT da live, justo quando o tema da revista é Energia Alternativa !

Ai eu pensei em fazer um projeto de carregador de celular sem usar energia elétrica residencial para ajudar o Vander quando tem falta de energia elétrica ter como carregar o celular para pelo menos enviar mensagens de emergência, o mesmo pode ajudar o leitor em casos semelhantes ou se estiver em localidades sem energia, como por exemplo em um acampamento.

Vamos fazer um gerador com um motor de corrente contínua de 6 V (**figura 1**) que tem um redutor para 100 rpm (rotações por minuto) . Esse motor eu utilizei para fazer o Zootrópio 3D (veja a saga da montagem que foi feita durante as lives da Mecatrônica Jovem e também no Discord)

Esse motor se ligado a uma fonte de 6 V de corrente contínua vai gerar uma rotação de 100 rpm no eixo externo do redutor conforme ilustra a **figura 2** .

Para funcionar como gerador, vamos fazer o contrário, girar o eixo do redutor e



Figura 1

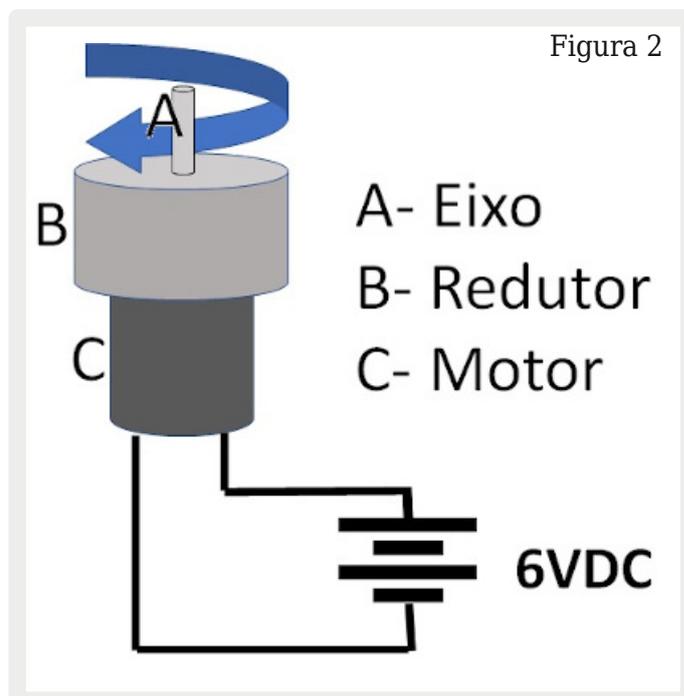


Figura 2

nos polos do motor teremos tensão de corrente contínua (**figura 3**) . Mas como fazer para girar o eixo do redutor ? Se tentarmos com a mão não iremos conseguir. A maneira mais fácil que consegui foi fazendo uma manivela usando madeira e parafusos (já tinha pronto do meu Zootropio 3D !!) a sequência de montagem está na **figura 4** .

Legal já temos um gerador que vai converter a energia mecânica do nosso esforço em girar a manivela em energia elétrica.

Agora precisamos entender como funciona o carregador do celular para que possamos adaptar nosso gerador para que funcione como um carregador.

A **figura 5** ilustra um carregador padrão de celular que é utilizado se conectando em uma tomada de energia residencial com saída para o cabo USB que será conectado no Telefone Celular. Vamos observar a etiqueta do carregador (**figura 6**) ele descreve a tensão de entrada que vai de 100 a 240 Volts corrente alternada (Tensão da tomada residencial) com saída de 5 Volts corrente contínua.

Ótimo, temos o gerador e entendemos como funciona o carregador, agora podemos ligar direto o gerador no telefone celular ? Sabemos que precisamos de 5V corrente contínua para fazer isso , nosso gerador tem essa tensão na saída ?

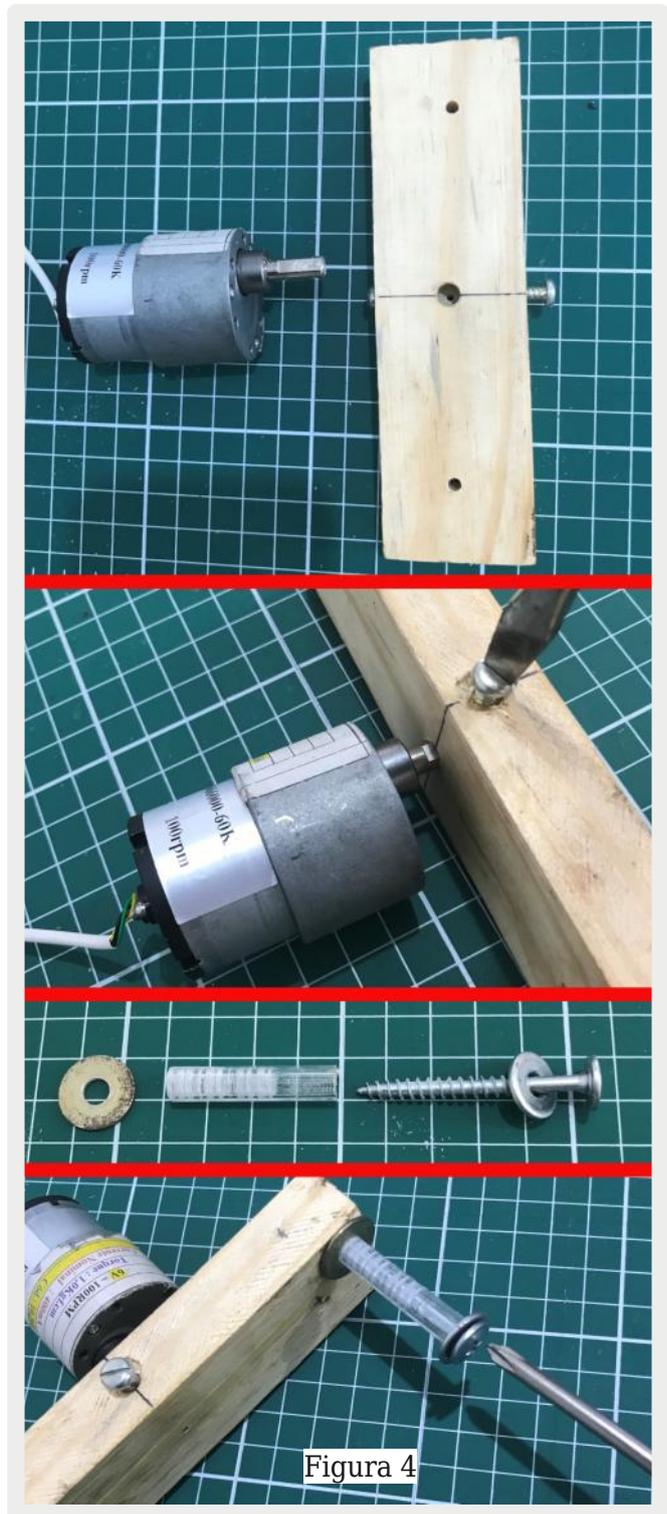
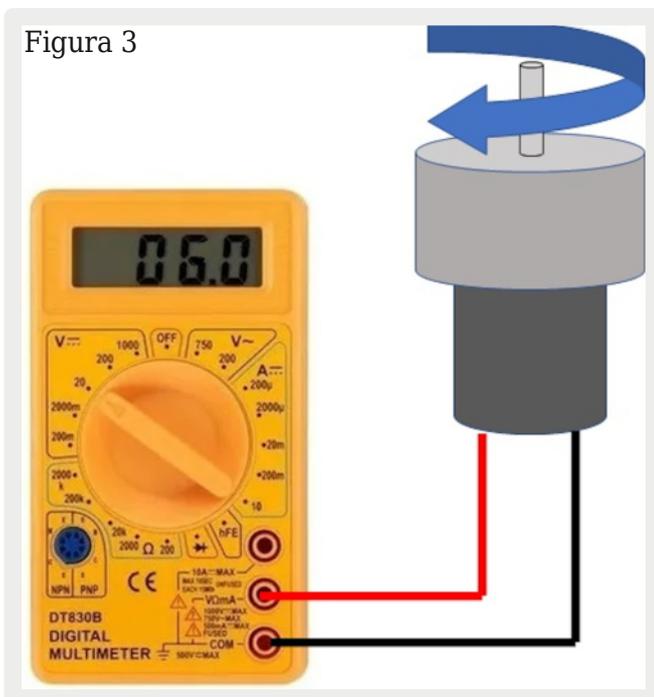




Figura 6

Se utilizarmos um multímetro na saída do motor (**figura 3**) e girarmos a manivela iremos observar que a tensão varia em função da velocidade que girarmos a manivela, no meu caso aqui variou de 100mV a 8,75V . Em determinado momento consigo manter perto do 5V mas há variações.

Para manter a tensão em 5V vamos utilizar regulador chaveado LM2596 ADJ, para facilitar usei um montado em uma placa (**figura 7**) bem fácil de encontrar .

Podemos observar no circuito (**Figura 8**) da placa que temos os resistores R1 e R2 que fazem o ajuste da tensão, R2 é um trimpot multivoltas (**figura 9**) .

A fórmula da tensão de saída é:

$$V_{out} = V_{REF} \{ (1 + (R2/R1)) \}$$

onde $V_{REF} = 1.23V$

No nosso caso, a placa está com Resistor R1 de 330 Ohm

Figura 7



R1: 330

$$R2 = R1 \{ (V_{out}/V_{REF}) - 1 \}$$

$$R2 = 330 \{ (5,00/1,23) - 1 \}$$

$$R2 = 1011,46 \text{ Ohm}$$

Então teremos que ajustar o trimpot para ficar com aproximadamente 1011 Ohm.

Figura 9

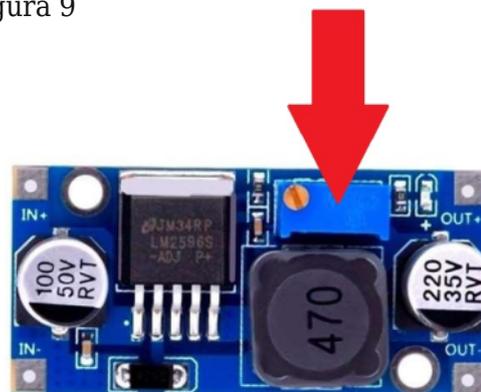
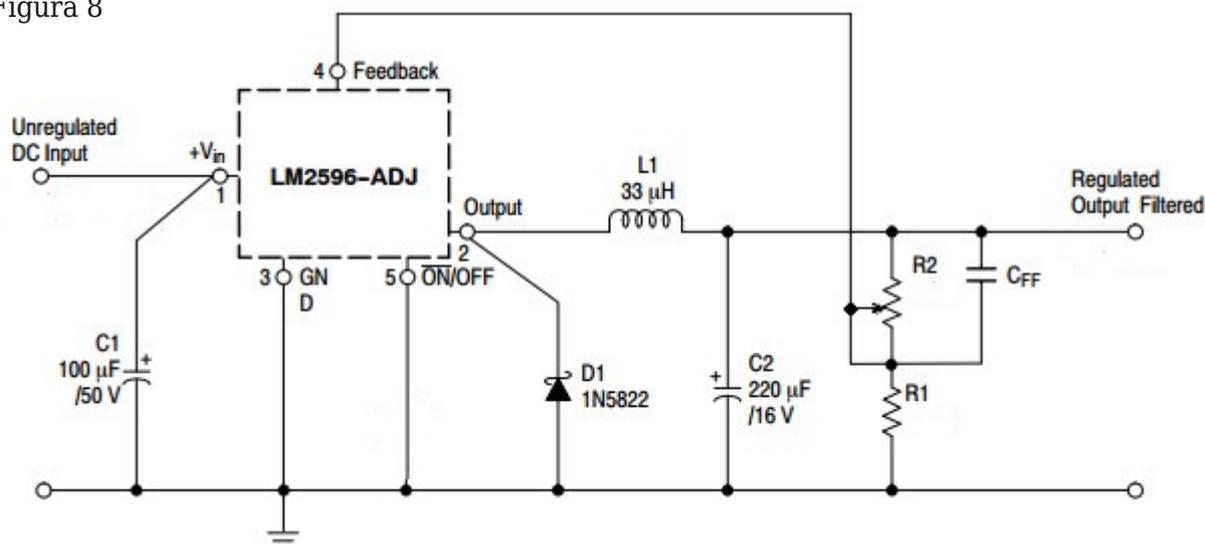


Figura 8



Usando esse regulador a vantagem é ter a saída regulada na tensão que desejamos (neste caso 5,0V) e ter a proteção contra curto circuito. Mais detalhes consulte o Datasheet do componente.

Além da placa reguladora eu coloquei na entrada da placa um capacitor de 700uF e um diodo 1N4007 de proteção para inversão de polaridade do gerador no caso girar a manivela do lado oposto.

Ótimo, já temos o gerador, temos o regulador, agora só falta ligar no celular, para isso vamos colocar um conector USB fêmea na saída da placa reguladora, veja onde soldar os pinos de VCC e GND respectivamente +OUT e -OUT na placa (**Figura 10**).

Esquema da montagem final é ilustrado na (**figura 11**)

Foto do sistema operando (**figura 12**).

Painel Solar

Quer fazer um carregador de celular com painel solar? Podemos usar um como ilustra a figura abaixo, onde colocamos um painel solar substituindo o motor com redutor. Mas vai ter que sol incidindo no painel para gerar a tensão /corrente na saída e o Vander não vai poder usá-lo a noite!!

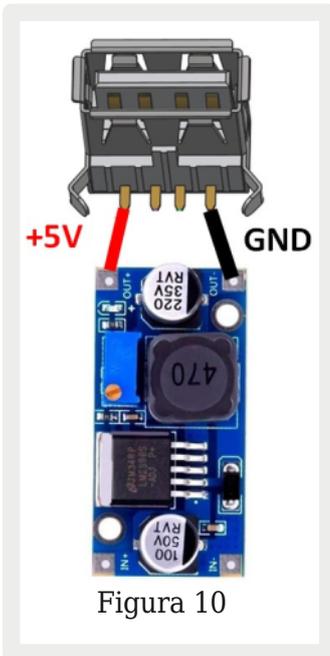


Figura 10

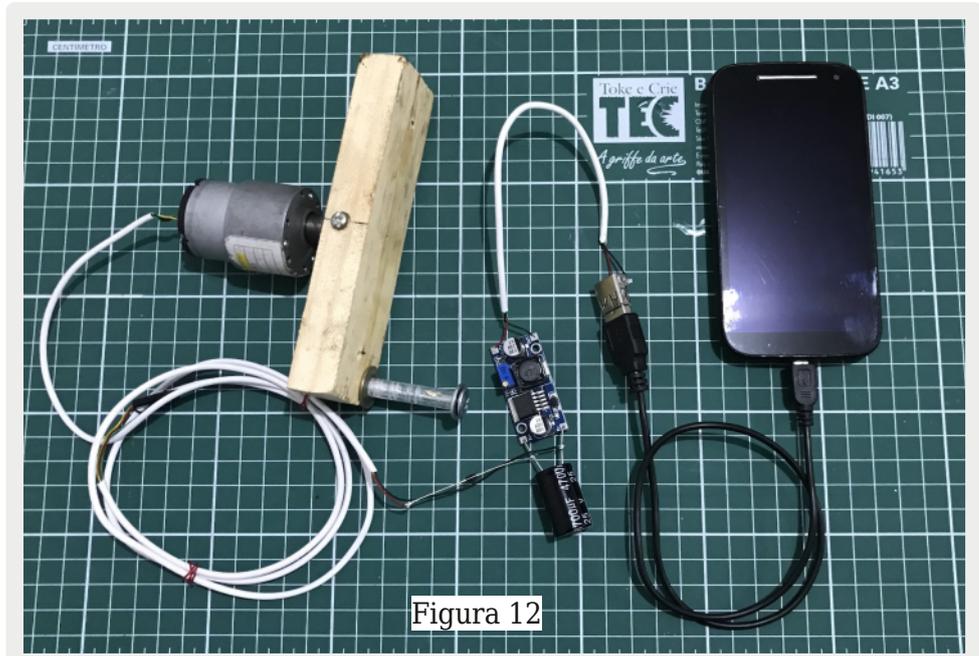


Figura 12

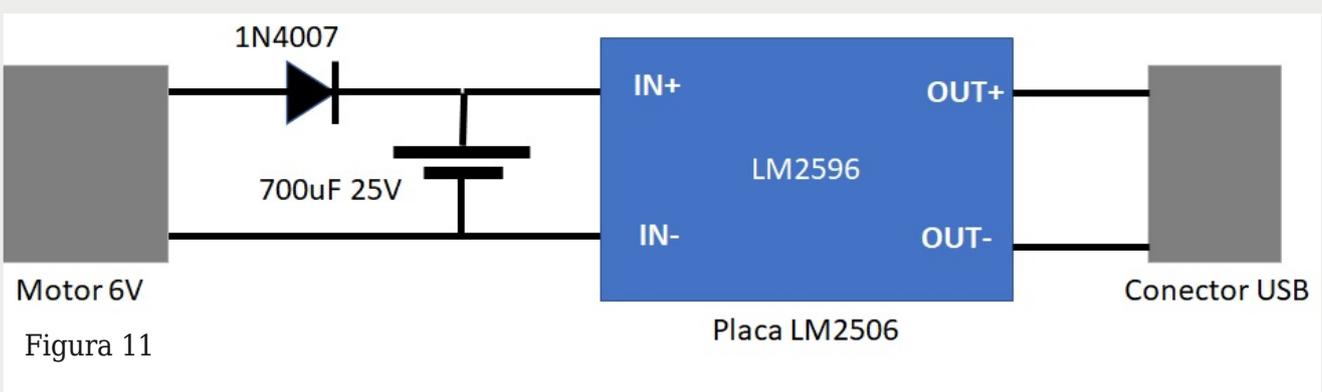


Figura 11

Placa LM2506

OLIMPIADA BRASILEIRA DE ROBÓTICA

#OBR
2022



ETAPA
NACIONAL

17/10 A 22/10*



SE AVENTURE
NO MUNDO
DA ROBÓTICA!
CONHEÇA A OBR!

WWW.OBR.ORG.BR

*Destinado a todos os estudantes de ensino fundamental, médio ou técnico de escolas públicas e privadas de todo o país.
*A OBR é uma iniciativa pública, gratuita e sem fins lucrativos.

REALIZAÇÃO:



APOIO:



MAQUETE SOBRE TIPOS DE ENERGIAS



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



Oficina de Robótica e Tecnologia - CECAP
Vander da Silva Gonçalves



Oficina de Reciclagem Criativa - CECAP
Maila Jaqueline Morais Ferreira

Desde os primórdios o ser humano esteve em busca de algo novo criando, construindo e inovando. Foi por meio dessa busca que aconteceu diversas e importantes descobertas, dentre elas está a "descoberta do fogo", importante fonte de energia que ajudou o homem a se alimentar e se proteger no início da civilização.

Certamente embora tenha sido uma grande descoberta, o fogo não foi a primeira fonte de energia descoberta pelo homem, já que o uso dos alimentos como fonte de energia sempre foi natural ao ser humano, a descoberta do fogo fez a humanidade conhecer os benefícios do calor.

Estamos em uma nova era, os tempos são outros, e com o surgimento de recursos mais avançados outras fontes de energias foram

descobertas. Fontes de energia renováveis!

Que tal conhecer um pouco sobre essas fontes de energia da atualidade?

Vêm com a gente!

Energia Renovável

A energia renovável se utiliza de recursos inesgotáveis para a geração de energia.

Porém, a energia renovável não é 100% limpa, como muitos pensam, já que de alguma maneira em sua construção utiliza de alguns recursos industrializados e químicos, além de que, pode afetar na vida e no deslocamento de pessoas e animais que estão ao seu redor.

Mas mesmo com essa afirmação a energia renovável é sustentável e não chega a produzir poluição em grandes escalas, sendo

assim uma boa alternativa de fonte de energia. Cita-se assim alguns exemplos de energias renováveis:

Energia Eólica: que converte correntes de ar em energia.

O Parque do Lago dos Ventos é o maior parque eólico do Brasil e fica localizado no município de Lago do Barro em Piauí.

Energia Hidrelétrica: que utiliza a corrente dos rios para criar energia.

A maior usina Hidrelétrica da América do Sul fica no Brasil no estado do Piauí.

Energia Solar: utiliza os raios solares para converter em energia elétrica.

A maior do Brasil fica em São Gonçalo - RJ.

Escrito por: Mateus Tenório Trindade Mendes - 13 anos - CECAP/Paranavaí - PR

Maquete

As maquetes são excelentes materiais didáticos, pois é uma representação muito aproximada da realidade, no qual podemos representar um determinado objeto, estudo ou projeto, representados na construção mais simplificada e reduzida.



Figura 1 - Construção da maquete e instalação da parte elétrica

Popularmente conhecida como modelo, a maquete pode ser confeccionada pelos mais diversos materiais, mas quando falamos de maquete no âmbito pedagógico, um dos mais utilizados acaba sendo os materiais reciclados, que podem ser facilmente encontrados em nossas casas.

A construção de uma maquete torna possível criar, aprimorar ou testar determinados aspectos físicos e funcionais de forma lúdica, o que possibilita a criança e/ou adolescente visualizarem o que venha a ser construído com maiores detalhes.

Construção da Maquete

O projeto "RECBOT" foi realizado pelas oficinas de Reciclagem Criativa e Robótica onde foi construído uma maquete representando as fontes de energias renováveis.

Para esta construção podemos apontar dois pontos essenciais: **o reaproveitamento de materiais recicláveis na confecção da maquete e o uso da robótica como recurso de aprendizagem.**

A utilização desses materiais atrelado a tecnologia agrega muito na questão socioambiental, pois reaproveitamos algo que seria descartado como lixo, tendo assim uma atitude colaborativa com o meio ambiente, como também facilita o acesso a informação de forma lúdica por meio desta ferramenta pedagógica, à tecnologia.

Durante o desenvolvimento do projeto RECBOT teve-se uma troca primordial, entre as crianças e adolescentes que participaram da oficina, possibilitando a busca por novos conhecimentos por meio de pesquisas e ro-



Figura 2

Figura 3 - Base da Maquete



das de conversas, sobre a temática "energias renováveis", como também a típica "mão à obra" na construção da maquete e suas respectivas fontes de energias.

Materiais utilizados na construção da maquete

Quando falamos de maneiras ambientalmente corretas de se confeccionar maquetes, o uso de materiais reciclados é certo, pois os mesmos podem ser facilmente en-

contrados em casa, onde geralmente descartamos como lixo. A utilização desses materiais é uma maneira mais econômica de criar esses projetos, como o projeto RECBOT (Reciclagem e Robótica).

A base da maquete: Geralmente para a base da maquete (**figura 3**) se utiliza isopor, porém o mesmo é bastante poluente, logo como alternativa, utilizamos uma base de MDF revestida com papéis diversos, já utilizados e descartados como rascunho (lixo).



Figura 4 - Pintura do solo, ruas e gramados.



Figura 5 - Ruas

Figura 6



Figura 7

Para dar mais rigidez à maquete utilizamos sobras de gesso, tornando-a mais firme.

Solo, ruas e gramados: Essa etapa da construção da maquete além de materiais como sisal, utilizamos também a criatividade e a percepção das crianças e adolescentes nas pinturas e tonalidades presentes nos elementos destacados (**figura 4 e 5**).

Imóveis: Os imóveis foram construídos utilizando papel paraná e palitos de sorvete, como mostra a **figura 6 e 7**. Para deixá-las com um aspecto mais bonito, revestimos com folha sulfite reutilizada, onde as crianças e adolescentes pintaram utilizando tinta guache.

Árvores e Cercas: Para montagem desses elementos da maquete, utilizamos ara-



Figura 8

me, palito de sorvete, sisal e árvores de natal que seriam descartadas. Esses elementos foram destacados no bosque do projeto RECBOT, como mostra na **figura 8**.

Veículos e placas de sinalização: Tais elementos estão representados por brinquedos usados (**figura 9**).



Figura 9 - Sinalização e veículos



Figura 10 - Aqui temos os postes, a usina eólica e a usina hidroelétrica

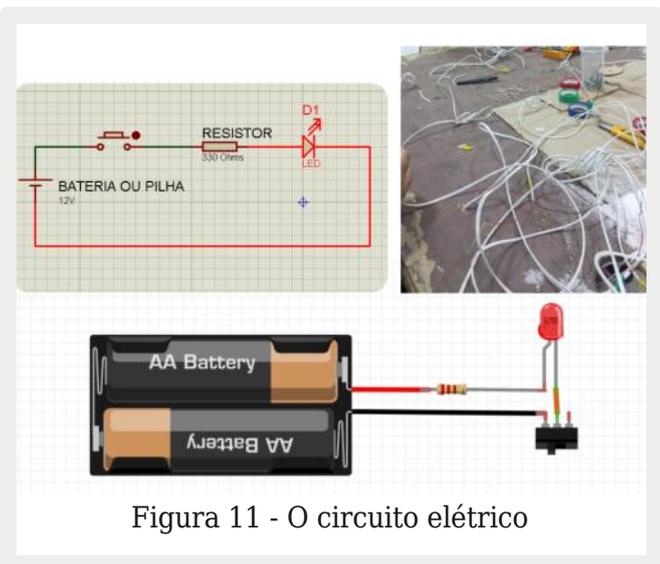


Figura 11 - O circuito elétrico

Postes e Usinas: Os elementos citados foram confeccionados com tubo de canetas, placa de MDF e peças do kit fundamental 2 da Modelix, posteriormente citados no texto "Moinho de Vento" deste mesmo artigo.

Instalação Elétrica: Instalações elétricas é um conjunto de componentes e equipamentos elétricos como: cabos, disjuntores e transformadores e painéis elétricos que são essenciais para o funcionamento de um sistema elétrico. Elas são responsáveis por formar uma conexão entre fontes geradoras de energia e cargas elétricas.

O Projeto RECBOT desenvolveu a parte elétrica de forma simples, (figura 11 e 12) onde foram utilizados LEDs, resistores e fios de diversos tamanhos.

Nessa etapa explora-se a Lei de Ohm, no qual ensinamos os princípios de eletricidades como:

Corrente, Tensão e Resistência

Na imagem seguinte nosso caro leitor pode observar diversos pontos de iluminação instalados pelas crianças e adolescentes na maquete do projeto RECBOT. (figura 13)

A usina hidroelétrica e a usina eólica necessitaram de turbinas elétricas e bombas d'água para o seu funcionamento, como mostra na figura 14.



Figura 12 - Aqui temos uma participante do grupo instalando circuito elétrico em nossa maquete.



Figura 13 - Pontos de Iluminação

gawatts) e com reservatório de área inferior a 3 KM² (quilômetros quadrados), e GCH's (Grandes Hidrelétricas) com potências acima de 30MW (megawatts).

Escrito por: Yasmin Gabriely Brito de Souza, 12 anos - CECAP/Paranavaí-PR com supervisão de Beatriz Viotto Maquina, Estudante de Psicologia - UniFatecie.

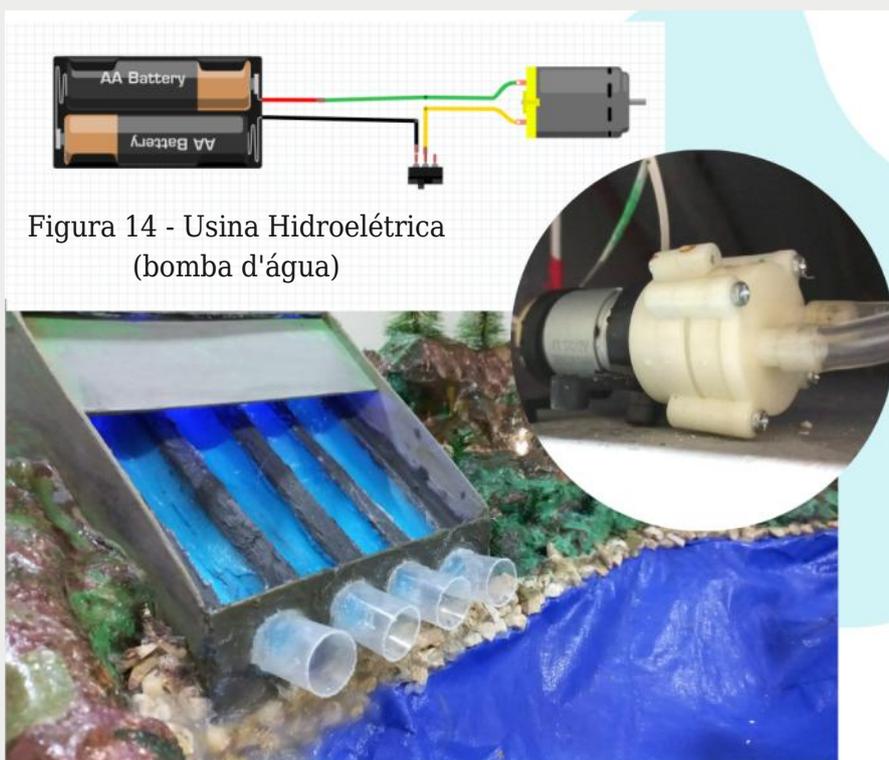


Figura 14 - Usina Hidroelétrica (bomba d'água)

A Usina Eólica: A energia eólica tem como principal meio de condução o vento. Estas massas de ar fazem com que as turbinas eólicas, mecanismo que utiliza o interior dos aerogeradores como elementos de captação e conversão de energia funcione, a captação além de ser útil é considerada "limpa" e uma das mais baratas comparando-se as outras fontes geradoras de energia. Por outro lado existem alguns empecilhos negativos em relação a esta fonte de energia, pois os ruídos gerados pelas turbinas podem causar impactos

A Hidroelétrica: As usinas hidrelétricas ou hidroelétricas são sistemas que transformam a força das correntezas dos rios, em energia cinética (movimento), que fará movimentar uma turbina e um gerador para transformando assim em energia elétrica.

Todas as construções das usinas hidrelétricas são sempre em locais onde pode ser aproveitado os desníveis naturais dos cursos dos rios e com uma vazão mínima para garantir a produtividade.

Com o potencial de geração de energia que podemos classificar as hidrelétricas em: PCH's (Pequenas Centrais Hidrelétricas), que opera em uma faixa de 1 a 30MW (me-

ambientais.

A energia eólica vem crescendo muito em nosso país, os maiores produtores de energia eólica no Brasil são os estados da Bahia, Rio Grande do Norte e Ceará.

Feito por: Laura Santos de Araújo, 10 anos, CECAP/Paranavaí - PR, com supervisão de Mikaelen Viana Ferreira - Estudante de Psicologia - UniFatecie.

Moinho de Vento

O moinho de vento foi um instrumento originalmente criado para moer cereais, grãos e drenar a água em excesso em regiões abaixo do nível do mar.

Em 1886 o professor James Blyth, um engenheiro escocês, instalou uma torre de 10 metros em seu jardim com a intenção de usar a força do vento para iluminar o próprio local.

Um exemplo é o nosso moinho de vento na **figura 15**, construída com kit de robótica Modelix, as peças são simples e fáceis para montar. Utilizamos o motor MM6 Modelix para o movimento das pás do moinho, tudo construído na oficina de robótica.

Transpiração e inspiração

A energia eólica foi inspirada no moinho de vento de James Blyth, tornando sua casa a primeira à ser abastecida por eletricidade gerada por vento.

Sugestão de filme sobre o tema: "The boy who harnessed the wind" em português "O menino que descobriu o vento" (**figura 16**).

Sobre o filme:

Data de lançamento: 25 de janeiro de 2019 (Mundial)

Diretor: Chiwetel Ejiofor

História: Sempre esforçando-se para adquirir conhecimentos cada vez mais diversificados, um jovem de Malawi se cansa de assistir todos os colegas de seu vilarejo passando por dificuldades e começa a desenvolver uma inovadora turbina de vento.

Fonte: Netflix Brasil



Figura 16 - Filme " O menino que descobriu o vento" - Netflix

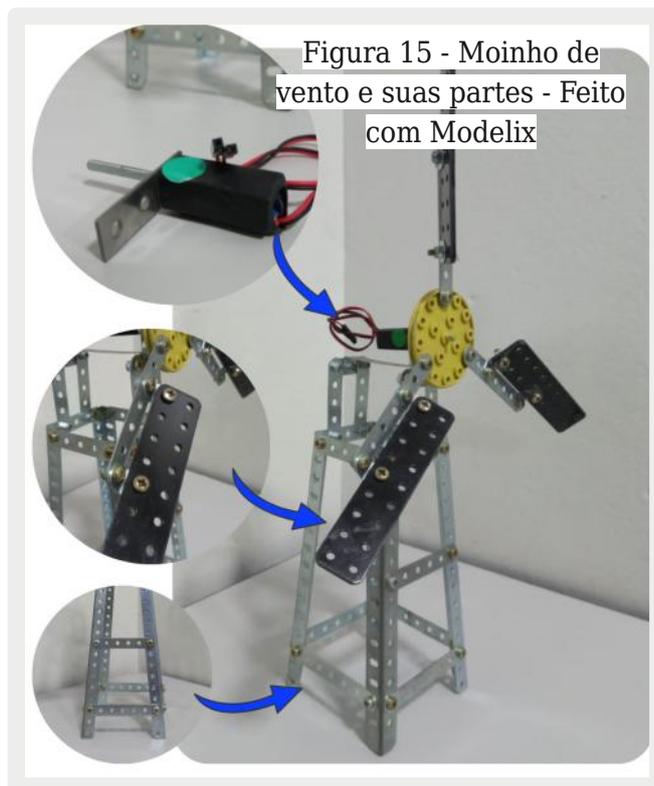


Figura 15 - Moinho de vento e suas partes - Feito com Modelix

Curiosidades sobre a Energia Eólica

É inesgotável;

É produzida pelo vento;

Ela não é poluente, mas sua fabricação faz uso de materiais químicos e industrializados

Não produz gases;

Os geradores podem ser colocados em lugares sem haver necessidade do deslocamento da comunidade;

Muito perigoso aos animais principalmente aos pássaros e morcegos;

A instalação é muito cara;

É uma energia renovável;

O município de Palmas-PR localizado a 569 km de Paranavaí-PR tem a segunda maior usina eólica colocada em seu território.

Escrito por: Ana Gabriely Domingos Sardinha, 13 anos. Guilherme Pires dos Santos, 12 anos. - CECAP/Paranavaí -PR

Energia Solar

O efeito fotovoltaico foi descoberto pelo físico francês Alexandre Edmond Becquerel em 1839, que é a possibilidade de gerar eletricidade a partir da luz solar. Mas o primeiro sistema, como é usado hoje, só foi apresentado em 1954 pelo engenheiro norte-americano Russell Shoemaker.

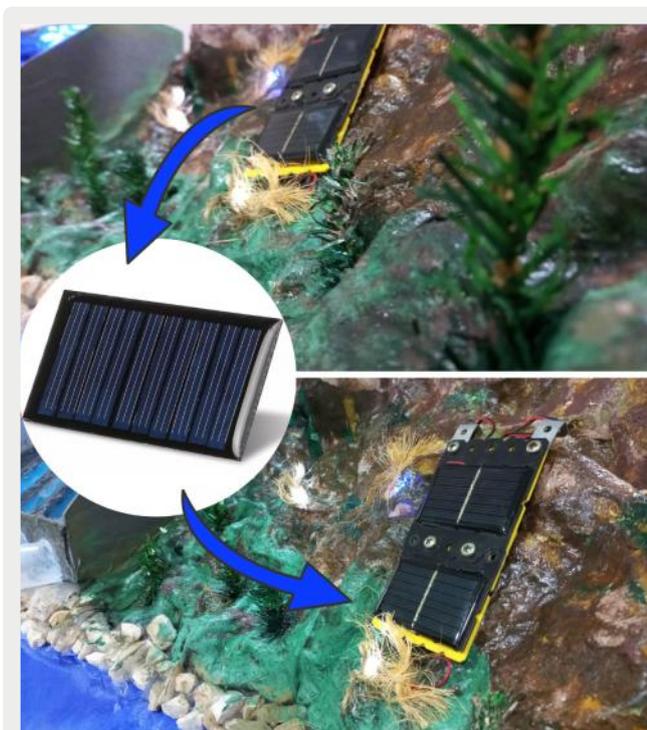


Figura 17 - Placa Solar SOLARPRIME

"As placas ou módulos fotovoltaicos são feitos a base de silício, um semicondutor (material condutor e isolante que consegue mudar as características de condução elétrica com facilidade)." (ALVES, 2001)

Na **figura 17** temos o exemplo de uma placa fotovoltaica.

A energia solar é convertida com duas finalidades principais: a fotovoltaica, que trans-

forma os raios solares em eletricidade.

Já a héliotérmica os transforma em calor para aquecer a água. Sendo assim uma fonte de energia renovável.

Escrito por:

Roberta Pereira do Espírito Santo, 13 anos.
Paulo Henrique Soares, 12 anos.
Jeremy Rian M. de Oliveira, 12 anos.
CECAP/Paranavaí -PR

Programação

No projeto RECBOT apenas a nuvem foi utilizada programação, a mesma foi confeccionada com os seguintes materiais: papelão (base), arame (suporte) e espuma acrílica (revestimento).

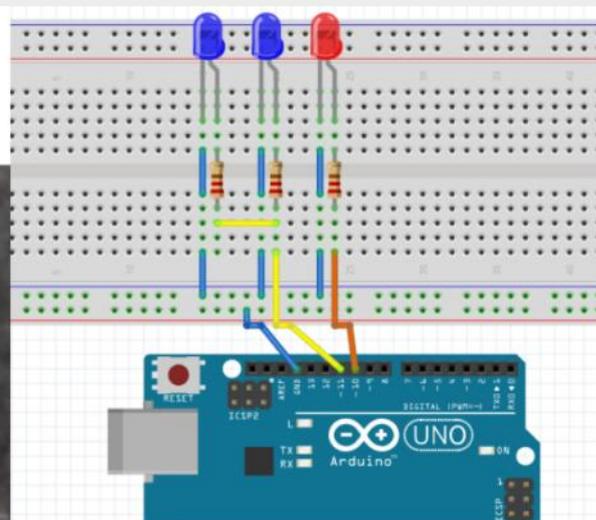
Na programação utilizou-se LEDs nas cores azul e vermelho, resistores e fios diversos, demonstrado na **figura 18**.

Essa programação pode ser feita de diversas formas, desde um simples "Hello Word", ou até mesmo com um Led Pulsante.

Para esse elemento da maquete utilizamos os dois modos, que será documentado na página seguinte.

O código feito com linguagem C++ na IDE do Arduino está devidamente com seus comentários pertinentes para a compreensão do nosso caro leitor.

Figura 18 - Nuvem programada com "Hello Word"



```

/* Projeto: #0017 - Arduino IDE "Ajuste de brilho".
* By: Instituto Vander LAB de Robótica
* Engenheiro: Vander Gonçalves
*/

//-----> Maquete - Nuvem
//-----> Led pulsante
//-----> Tecla de atalho Ctrl + U --> Compila

#define ledPin 10 //porta 10 onde contém o PWM - LED Vermelho
float sinVal; //tipo de dado de ponto flutuante utilizado para valor de onda senoidal
int ledVal; //Aqui armazena o valor inteiro a ser enviado para o pino 11

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
}

void loop() { //Vamos criar uma onda senoidal, com isso o brilho do led ira acompanhar

  for (int x=0; x<180; x++){ // ---> loop for de 0 a 179
    /*converte graus para radianos e, então, obtém o valor do seno
    Função sin()função matemática que calcula o seno do ângulo.
    Atenção!! Só podemos mandar um valor analógico para um pino
    digital, so quando for PWM escrito.*/

    //-----> Criando uma onda senoidal e fazendo que o led acompanhe.
    //-----> Duty cycle 0 eu desligo, 25% dele ligado envio o valor 63
    //-----> Para o valor máximo 255 que equivale 100%

    sinVal = (sin(x*(3.1415/180))); //função que converte o grau em radianos
    ledVal = int(sinVal*350); //Duty Cycle - Ajuste de brilho.
    analogWrite(ledPin,ledVal);
    delay(50);

  }

  // 11 - Led Azul
  digitalWrite(11, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(11, LOW);
  delay(100);

  digitalWrite(11, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(11, LOW);
  delay(100);

  digitalWrite(11, HIGH);
  delay(5000);
  digitalWrite(11, LOW);
  delay(100);
}

```



Modelix e Reciclagem

O Ensino da robótica vai muito além de montagens e kits, como podemos ver nas diversas figuras mostradas neste artigo, essa nova forma de implementação no ensino de tecnologia que a oficina de Robótica desenvolveu, vêm sendo grande referência para

escolas espalhadas pelo Brasil e assim mudando o modo que a Robótica Educacional é aplicada.

Quando agrega a criatividade dos usuários e os kits de Robótica Modelix, conseguimos ir muito além dos três pilares da robótica: mecânica, elétrica e programação. E assim

conseguimos implementar um novo eixo, a Reciclagem Criativa.

O usuário percebe assim que pode usar os conhecimentos adquiridos na robótica em outras disciplinas como: matemática, história, física, geografia e ciências, sentindo-se motivado a empenhar-se mais nos estudos, desta forma, aumenta o rendimento, a abstração dos conteúdos são adquiridos de forma mais prazerosa, divertida e descontraída.

Proporcionando uma maior independência, responsabilidade, autonomia e senso crítico, o que torna o usuário mais preparado para os novos desafios do mundo atual.

Como educador digo:

"Com um bom kit, com Reciclagem Criativa e bons profissionais, nós podemos avançar e mudar a forma de ensinar tecnologia no Brasil, a mudança começa de cima, com gestores e equipe disposta a trabalhar e inovar".

Estimulem seus alunos a materializar os conceitos aprendidos no conteúdo curricular, interajam com a realidade, desenvolvam a capacidade de formular e equacionar problemas. Usem a criatividade!

Enfim, se divirtam!

Depoimentos

Esta nova maquete que foi idealizada pelas crianças e adolescentes do CECAP, juntamente com a oficina de reciclagem criativa trouxe uma nova motivação para todos os envolvidos. A reutilização dos materiais existentes em uma maquete anterior, o reaproveitamento de papel, caneta, lona, palitos de sorvete entre outros itens que para muitas pessoas é lixo para nós do CECAP é material que pode nos trazer infinitas utilizações.

Ensinando as nossas crianças e adolescentes que tudo pode ser reutilizado, basta colocar um olhar vindo do coração e deixar a imaginação tomar conta, que tudo se torna mágico.

Crianças programando e envolvidas com o inglês, química, física e a matemática, através da robótica, os estudos que antes trazi-

am aquele frio na barriga, hoje se tornou um estímulo para que novas etapas possam ser vencidas.

*Abilene Nádja S. Chagas
CECAP Paranaíba - PR.*

Eu amo os trabalhos de Robótica Educacional do Professor Vander Gonçalves. Desde que vi me apaixonei! Ele me inspira no meu trabalho aqui no Estado do Rio de Janeiro. Suas maquetes são magníficas! Grandes habilidades trabalhadas como: criatividade, raciocínio lógico e trabalho em equipe. Parabéns pelo maravilhoso trabalho!

Prof. Aline Medeiros - Rio de Janeiro - RJ

A proposta apresentada pelo facilitador de oficina Vander Gonçalves e Educadora Social Maila Ferreira à coordenação do CECAP, de desenvolverem juntos este novo projeto, possibilitou às crianças e adolescentes envolvidas com as oficinas o fortalecimento dos vínculos entre si, respeito as regras da instituição, comprometimento com o projeto e com tudo o que participam no CECAP. O projeto contou ainda com o comprometimento e participação das famílias no incentivo à participação e na frequência diária. Vale ressaltar que, durante a produção da maquete era visível a alegria de todos os envolvidos, a curiosidade, a busca pela aprendizagem e o compartilhamento das informações.

Kátia Batista da Silva - Coordenadora Geral CECAP - Paranaíba - Pr.

"O Igor depois que entrou nas aulas de Robótica e Reciclagem Criativa ficou mais feliz, mais comprometido. Ele vê as coisas de forma diferente, querendo saber como tudo funciona, acho que posso incentivá-lo a seguir na área da Engenharia, pois o projeto despertou isso nele.

Quando ele chega em casa, ele conta tudo com brilho nos olhos, ele tem futuro. O Igor em casa fica falando de como tudo funciona e assim eu posso aprender um pouco com ele. Vocês mudaram ele e eu agradeço por isso! Obrigado ao CECAP e aos professores

Vander e Maila por acreditarem no meu filho, obrigada!"

*Marina dos Anjos Silva - mãe do adolescente
Igor dos Anjos Torreti da Silva*

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossa imensa gratidão aos usuários do Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculo do CECAP pelo empenho no desenvolvimento do projeto RECBOT descrito neste artigo, onde os nomes se encontram abaixo:

Alice Mayume Fernandes Yoneyama
Ana Gabriely Domingos Sardinha
Arthur Henrique de Oliveira
Carlos Anselmo de Souza Alves
Cleiton Gabriel Domingos Sardinha
Eduardo Vinicius M. M. da Silva
Elber de Oliveira Ribeiro da Silva
Erick Diego Santos Generoso
Gabriely Tsuge de Oliveira
Guilherme Miranda Alves
Guilherme Pires dos Santos
Gustavo Bento Ouverney
Hiago Bernardo Quirino da Silva
Hugo Felipe Vilela Pesinato
Igor dos Anjos Torreti
Jeremy Rian M. de Oliveira
Julia Alves Mendes
Laura dos Santos de Araújo
Lorena Braga da Cruz
Lucas Gabriel de S. A. do Nascimento
Luiz Gustavo Cubas Simões
Mateus Tenório Trindade Mendes
Miguel Vieira Gonçalves
Nicolas Buzignani da Silva
Paulo Henrique Soares
Roberta Pereira do Espirito Santo
Roger Henrique Vieira
Ruan Carlos da Silva Teixeira
Ryan de Carvalho Ribeiro
Vitor Gabriel Furman Mendes
Vitor Hugo Vilela Pesinato
Wender Alexandre Ferreira dos Santos
Yasmim Gabriely Brito de Souza
Yasmin Dias Cyrineu
Yasmin Rafaela dos Santos de Lima
Agradecemos também, Kátia Batista da Sil-

va e Abilene Nádja S. Chagas, por toda ajuda, correções e melhorias que se fez nesse artigo. A Líria Inêz Balestieri, nossos agradecimentos por toda confiança na manutenção das oficinas de Robótica e Reciclagem Criativa, uma pessoa que segue firme e luta por um futuro melhor para nossas crianças e adolescentes.

Às Estagiárias do 4º ano do Curso de Psicologia da Universidade UniFatecie, pela colaboração nos textos citados com supervisão de Gustavo Sinhorini Menegon

Psicólogo CRP 08/31105

CECAP Paranaíba- PR

Estagiárias:

Maria Eduarda dos Santos Faxina

Mikaelen Viana Ferreira

Beatriz Viotto Mânica

Melissa Vitória Gallea Brito

Por fim, mas não menos, os funcionários do CECAP, ao nosso presidente Josia Rodrigues dos Santos Junior pela confiança no trabalho, Kátia Batista da Silva, Professora Aline Medeiros e Abilene Nádja S. Chagas pelos seus depoimentos.

Finalizando

O Projeto RECBOT desenvolvido pelas oficinas de Robótica e Reciclagem Criativa do Centro de Atendimento Especial a Criança e ao Adolescente de Paranaíba - CECAP, proposto para a revista Mecatrônica Jovem, onde em conjunto com os usuários do Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculo, criamos, projetamos, e aperfeiçoamos, e em equipe nos ajudamos, de forma contribuir para que pudéssemos adquirir e compartilhar diversos conhecimentos interdisciplinares, que contribuíram para o desenvolvimento da criatividade das crianças e adolescentes.

Digo então: "A criatividade atrelada a tecnologia pode mudar o mundo, pois até com o inesperado podemos criar..." assim, em casa, no CECAP ou na sua escola, você poderá fazer coisas incríveis!

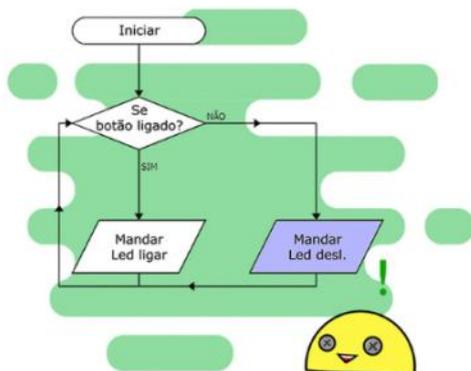
Façam seus projetos e nos marquem nas redes sociais!

Bons estudos!



SOLUÇÕES EM ROBOTICA EDUCACIONAL

INFANTIL | FUNDAMENTAL 1 | FUNDAMENTAL 2 | ENSINO MÉDIO



IMPLANTE O CURSO DE ROBOTICA 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.

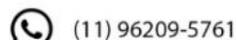
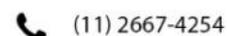
Nossa solução inclui:

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.

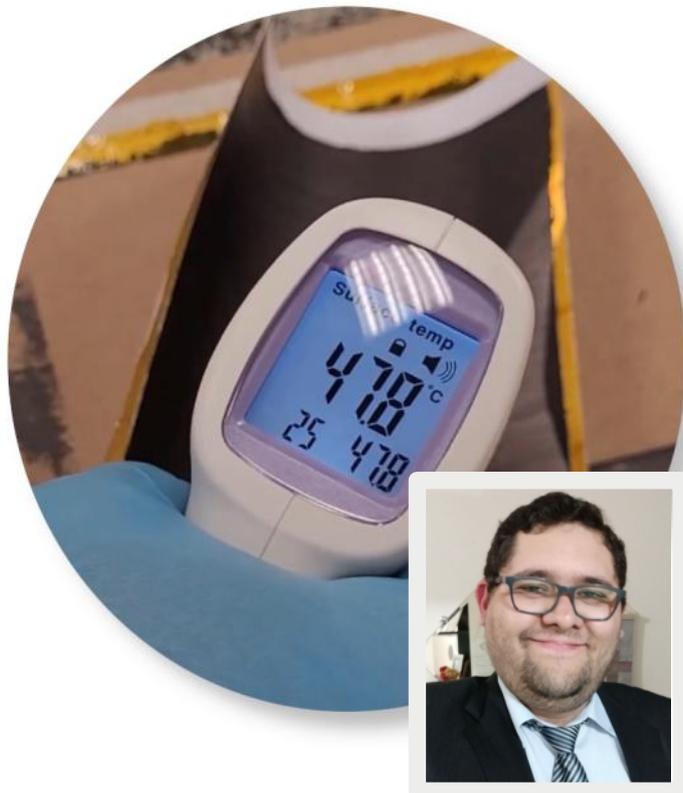
Siga nossas redes sociais:



Para mais detalhes, entre em contato:



AQUECEDOR FLEXÍVEL EM FOLHA DE SULFITE



Engenheiro Jonathan Negri
contato@inktronica.com.br

Entre os dias 21 de junho e 22 de setembro é o período da estação de inverno no Hemisfério Sul, o que significa a queda da temperatura em grande parte do território brasileiro. Diferentemente do que ocorre no verão com aparelhos ventiladores e ar condicionados, a maioria das construções não possuem sistema de aquecimento. Particularmente, acho muito estranho que aqui no Brasil muitas pessoas não tenham acesso a aquecedores tanto em seus locais de trabalho e estudo, quanto em suas residências da mesma forma que temos costume com os aparelhos ventiladores comuns.

Nos países do Hemisfério Norte, ao contrário, existe uma maior preocupação com aquecimento das construções devido ao alto rigor do inverno. Um senhor idoso imigrante chinês conhecido meu (sr. Bor Ling), contava que em sua infância seus pais o obrigavam, juntamente com seus irmãos, a irem buscar lenha durante os meses de primavera e verão, até mesmo o menor palitinho era bem vindo e todo esforço era válido para enfrentar o inverno rigoroso da China daquela época. Hoje em dia, porém, o sistema de aquecimento das construções é bem

mais moderno. São utilizadas fontes de energia das mais diversas como: gás natural, diesel e eletricidade.

Uma forma de aquecimento de construções muito interessante é a utilizada em países da Europa Oriental como Romênia e Bulgária. Nessas regiões se aproveitam dos vapores de água gerados nas usinas termelétricas, fazendo com que essa água em estado gasoso seja transportada por meio de uma rede de encanamentos, ocorrendo a condensação e possibilitando a distribuição de água quente e também aquecimento para as construções, como demonstrado no esquema da **figura 1**.



Figura 1. Esquema de fornecimento público de calor por condensação de água.

Uma limitação comum aos aparelhos aquecedores convencionais é justamente de natureza física. O ar quente mais leve acaba se concentrando na região do teto dos cômodos, “deixando espaço” na região do piso para o ar frio mais denso. Ou seja, dentro de uma sala com aquecedor convencional ligado, quanto mais próximo do chão menor a temperatura, dando a sensação de “congelamento” nos nossos pés, além de outras consequências como desconforto a animais de estimação (**figura 2**).

A mesma física nos apresenta uma solução um tanto quanto sofisticada: aquecimento por infravermelho.

A radiação em infravermelho refere-se a região do espectro eletromagnético não ionizante baseado no comprimento de onda por volta de 750 nm (1 MHz), tendo sido descoberta pelo astrônomo alemão William Herschel (1738-1822) no ano de 1800.

Esse tipo de radiação é absorvida em forma de calor quando incidido sobre o corpo humano e outros materiais (pisos, móveis, paredes, etc), e, também podendo ter parte de sua radiação retornando para o ambiente, fazendo com que o calor seja conduzido em ciclos.

É uma proposta mais sustentável, tendo um alto potencial para a substituição de fontes de energia não renováveis como combustíveis fósseis (exemplos: diesel, gasolina, querosene, gás natural, carvão mineiral, etc). Quando comparada com aparelhos de aquecimento desse tipos de fontes de energia não renováveis, algumas fontes apontam

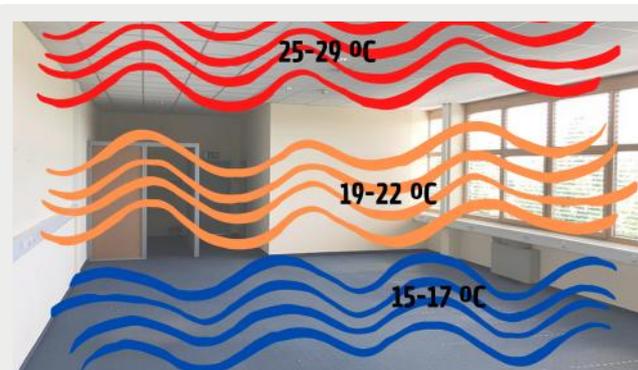


Figura 2 - Representação da distribuição de calor no ambiente por aquecedores convencionais.

que sistemas de aquecimento por infravermelho podem alcançar eficiência energética de até 20%, realmente impressionante!

Assim, nesse artigo é proposto o início de uma discussão entre a comunidade maker brasileira para fabricação de protótipos de aquecedores infravermelhos. Um protótipo de aquecedor infravermelho foi fabricado sobre folha de papel sulfite, a partir de eletro-

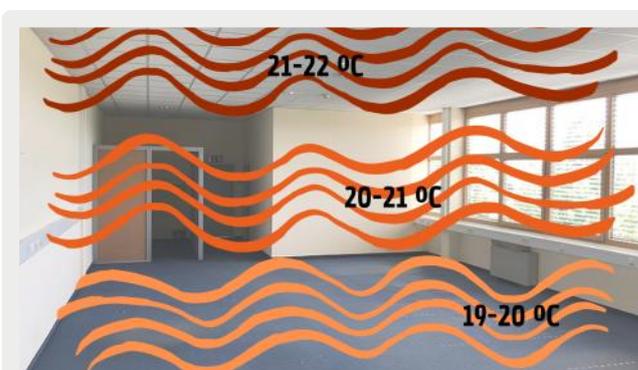


Figura 4 - Representação da distribuição de calor no ambiente por aquecedores infravermelhos.

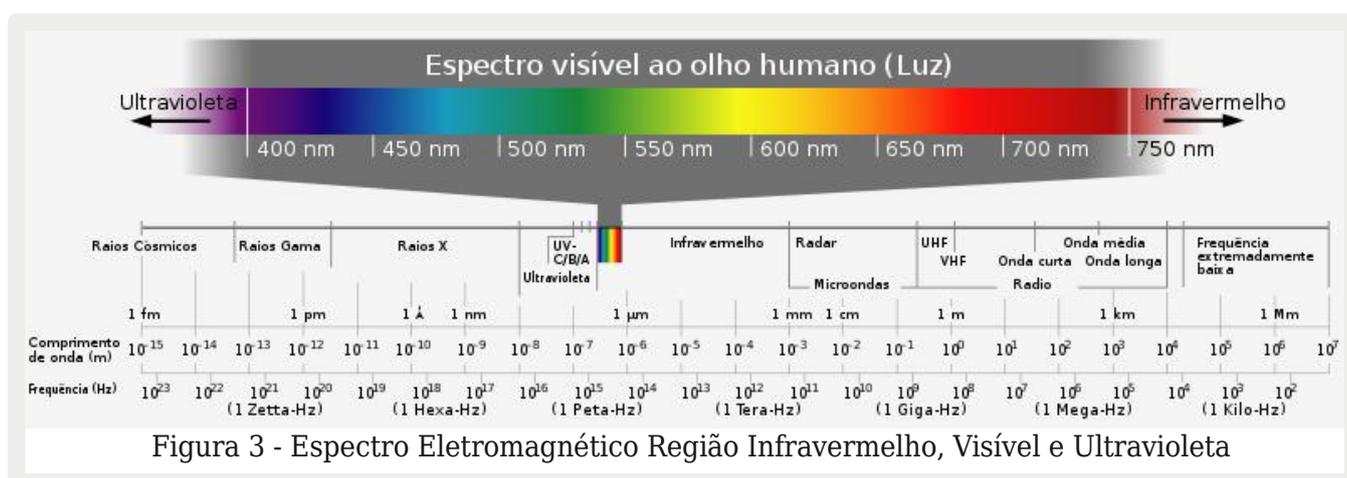


Figura 3 - Espectro Eletromagnético Região Infravermelho, Visível e Ultravioleta

dos de alumínio e carga resistiva impressa por tinta condutiva. O objetivo desse protótipo é a obtenção de um dispositivo flexível, com maleabilidade compatível com os mais diversos tipos de superfícies (planas, cilíndricas, côncavas, convexas, etc).

Materiais Utilizados

Para a fabricação do aquecedor infravermelho flexível foram utilizados os seguintes materiais:

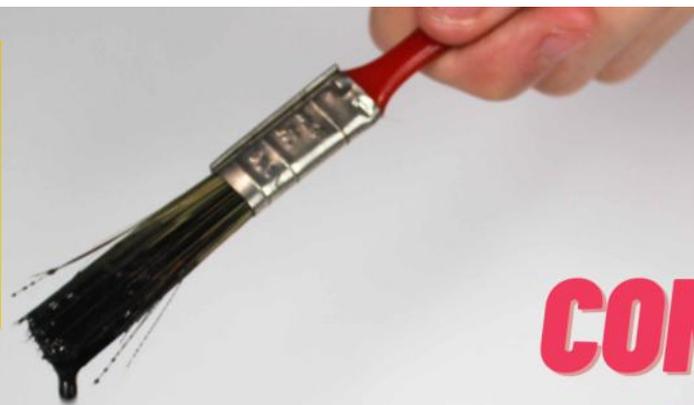
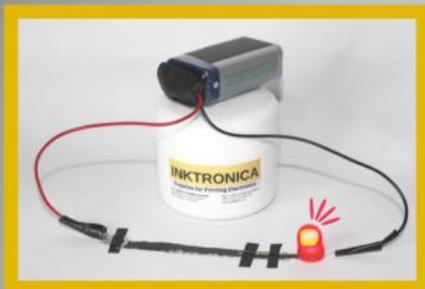
- 1 folha de papel sulfite A4: substrato onde será fabricado o aquecedor;
- 1 lata spray de verniz acrílico: para enrijecer o papel sulfite, engrossar o aspecto;
- 1 rolo de fita Kapton: isolamento térmico entre o papel e a carga resistiva impressa;
- 1 rolo de fita de alumínio: eletrodos de alimentação +Vdc/-Vdc;
- 1 rolo de fita crepe: fixação do papel na bancada/mesa;
- 1 pincel: para pintar a carga resistiva impressa;
- 1 lata de tinta condutiva Inktronica: carga resistiva;



Figura 5. Materiais utilizados.

Etapas de Fabricação (figura 6)

- I) Fixar a folha de sulfite na bancada/mesa utilizando fita crepe;
- II) Envernizar o papel (duas camadas de verniz);
- III) Após o verniz secar, recorte a folha sulfite ao meio e cole a fita Kapton sobre o papel com o auxílio de uma régua. Dica: estique a fita Kapton o máximo possível e



TINTA CONDUTIVA

INKTRONICA

Supplies for Printing Electronics

 @inktronica7

 (11) 95878-1318

 contato@inktronica.com.br

 www.inktronica.com.br

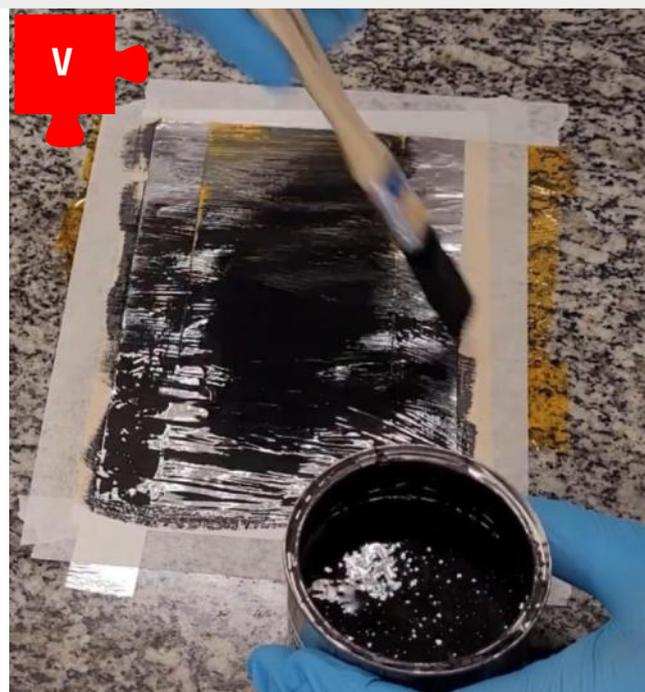


Figura 6 - Etapas da Fabricação.

force bastante a régua a fim de evitar bolas e dobras, as quais podem propagar rachaduras no filme de tinta condutiva;

IV) Cole nas extremidades do papel sulfite duas tiras de fita de alumínio paralelas de mesmo tamanho. Também utilize o auxílio de uma régua ou force com os dedos. Dica: tenha cuidado com a fita de alumínio, ela pode embolar e danificar a superfície da mesma. Também corte as tiras de papel em um comprimento maior que a folha de papel sulfite, essa sobra será utilizada para conectar a fonte de alimentação Vdc.

V) Antes de usar a tinta condutiva Inktronica, agite com o auxílio de um palito de sorvete ou espátula raspando no fundo da lata para homogeneizar a solução. Pinte toda a área sobre e entre os eletrodos paralelos de alumínio. Duas camadas de tinta condutiva Inktronica são suficientes. Dica: delimite a área que será pintada com a fita crepe e tenha cuidado para não pintar a parte dos eletrodos que serão utilizadas para conectar a fonte DC;

VI) Seque as camadas de tinta condutiva com o auxílio de um secador de cabelo no modo mais forte. Após secar a camada de tinta condutiva, medir a resistência elétrica entre os eletrodos de alumínio, o ideal é que sejam alcançados valores menores a 200 Ohms, podendo variar devido a falta de uniformidade da espessura da camada de tinta condutiva aplicada com pincel.

VII) Retire as tiras de fita crepe e corte com um estilete o excesso de papel sulfite e Kapton que porventura não estiverem cobertos com tinta condutiva.

Resultados

Conectando a fonte DC (12 V / 0,23 A) aos eletrodos de alumínio paralelos é observado aumento significativo de temperatura após alguns poucos minutos. Inicialmente, quando a fonte de alimentação está desligada ($V_{dc} = 0\text{ V}$) é medida temperatura de 28,0 °C (foi um dia relativamente quente em Santo André, em torno de 25 °C). Após ligada a fonte de alimentação ($V_{dc} = 12\text{ V}$), durante

o período de alguns minutos foi observado aumento de temperatura para 40,0 °C. Essa temperatura é bem confortável quando comparada com a temperatura normal do corpo humano saudável (36 °C), podendo ser aplicada próxima da pele sem riscos de queimaduras do tecido.

Figura 7 - Conexão eletrodos fonte DC.

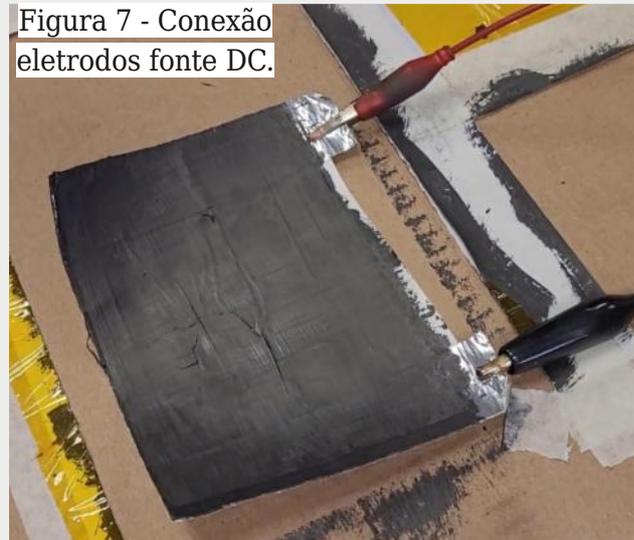
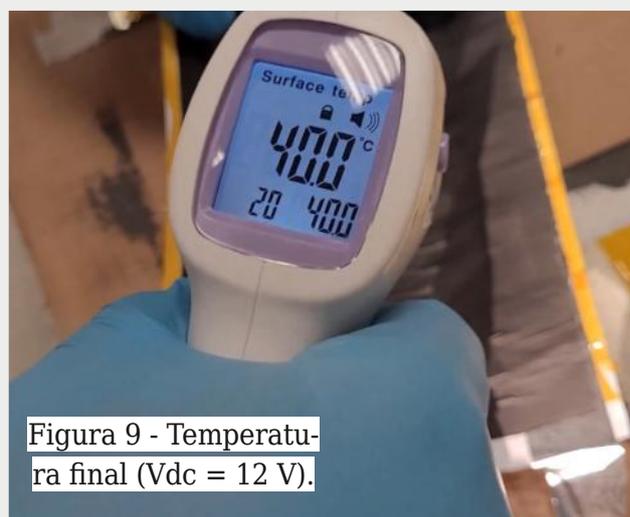


Figura 8 - Temperatura inicial ($V_{dc} = 0\text{ V}$).



Figura 9 - Temperatura final ($V_{dc} = 12\text{ V}$).





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



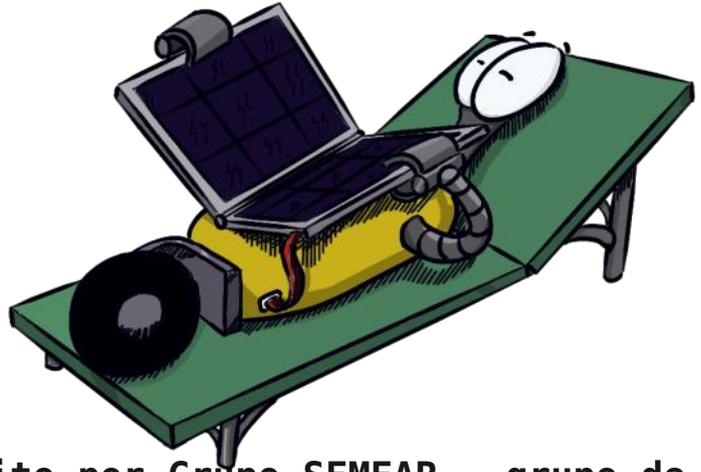
Vander LAB Channel
Um jeito diferente de fazer robótica

 @vander_lab

 Vander Gonçalves

 Vander LAB

ROBÓTICA E ENERGIA RENOVÁVEL: UMA AMIZADE DE MILHÕES



escrito por Grupo SEMEAR - grupo de
engenharia e robótica da USP São Carlos
Instagram: @semear.usp
Site: semear.eesc.usp.br

O que é energia? Você pode pensar que "energia é energia ué, liga meu computador, carrega meu celular, acende a luz". Isso não está errado, mas o que geralmente chamamos de energia é na verdade uma de suas muitas formas: quando falamos de luz, força e etc, estamos falando da Energia Elétrica.

Há muito tempo, antes da invenção, ou melhor, do descobrimento da energia elétrica, a principal fonte de energia da humanidade era o fogo. Ele que nos aquecia e era responsável por mover as primeiras máquinas a vapor, como os trens (**Figura 1 - Trem**). Com o tempo, os primeiros geradores elétricos foram desenvolvidos: muitos deles, movidos pela queima de combustíveis fósseis, hoje são conhecidos como Usinas Termelétricas, e funcionam transformando a energia térmica em energia elétrica. Mas a queima destes combustíveis vem trazendo diversos problemas, como a emissão de gases que são muito prejudiciais ao planeta. Por causa disso, a busca por energias renováveis vem sendo uma necessidade enorme e um grande desafio também.

Essas formas de obtenção de energia, por serem modernas e muitas vezes complexas, necessitam de uma atenção especial quando se fala de manutenção para um bom funcionamento. Mas você se pergunta "poxa, como que vai fazer para entrar na hidrelétrica, ou subir 100 metros no ar para ajeitar aquele catavento das usinas eólicas?" Esses trabalhos são muito perigosos mesmo, colocando em risco a vida de quem trabalha com isso. Porém, com o avanço da tecnologia, surgiu um fortíssimo aliado: a robótica! Com



Figura 1

ela, vieram muitas melhorias no dia a dia, mas principalmente nos quesitos de automação das tarefas, e isso era justamente o que a indústria de energias renováveis precisava! Com a possibilidade de mandar robôs para ambientes que antes eram perigosos ou inacessíveis para os humanos, a manutenção e o custo para manter essas usinas decaiu substancialmente. **(Figura 2 - Stonks)**

Muito legal pensar como as coisas evoluem rápido, né? Até pouco tempo atrás, pensar em energia limpa era tipo um sonho! Mas, hoje em dia, a gente vê por aí estruturas enormes que fornecem energia para nossa casa... os painéis solares são um exemplo interessante disso. Eles também são chamados de painéis fotovoltaicos e são construídos a partir de peças bem pequeninhas, as células solares. Essas células pegam a energia que vem do sol e transformam ela em energia elétrica. Maneiro né?

Nos últimos anos, os engenheiros criaram robôs que fazem o papel das células solares e aumentam a eficiência da coleta de energia. Isso significa que esses robôs encontram a melhor posição em relação ao sol e transformam mais energia que as células de antes.

Essa energia a mais é importantíssima para que a gente dependa cada vez menos de fontes que poluem o planeta, como a queima de carvão ou petróleo.

Mas você pode estar se perguntando, já que os painéis são tão grandes, onde conseguem colocar eles?

Então, existem as “fazendas” de geração de energia, que são terrenos enormes onde tem um monte de painéis. Uma das partes mais difíceis de precisar de tanto espaço é a manutenção deles, ainda mais porque eles ficam em áreas afastadas, onde aparecem animais que a gente não vê perto da nossa casa. Esses animais, e às vezes até o clima, estragam a estrutura toda... e é aí que nossos robôs entram em cena de novo.

Isso mostra a importância que a robótica tem para deixar o trabalho humano mais



rápido e seguro. Por exemplo, na figura **(Figura 3 - Robô na energia solar)** o robô faz a limpeza dos painéis. Outros reconhecem problemas no funcionamento das estruturas e identificam o local da falha para consertar, um trabalho que poderia ser perigoso ou muito demorado para que uma pessoa fizesse sozinha.

Por outro lado, existe também a energia eólica, que transforma a força do vento em energia elétrica! Considerando que há vento em praticamente qualquer lugar do mundo, basta escolher um lugar onde ventos bastantes, erguer uma turbina (embora elas sejam bem carinhas...) e deixar o vento fazer seu trabalho! No entanto, mesmo essa fonte de energia tem seus problemas: além da questão dos altos investimentos necessários, há o alto ruído gerado pelas turbinas e a eficiência consideravelmente menor se comparada com outras fontes de energia. Além disso, a manutenção é extremamente perigosa. **(Figura 4 - Altura das turbinas de energia eólica)**





Convenhamos, as turbinas eólicas são enormes! Já imaginou estar no topo de uma delas para realizar alguma manutenção e cair daquela altura?! Complicado né... Mas a robótica também pode nos ajudar com isso! É com esse tipo de procedimento que o grupo Aeronex, da Letônia, trabalha: são 4 robôs conectados por um sistema de cordas que atuam em conjunto para levantar e movimentar um robô principal, que realiza as tarefas desejadas nas turbinas, como pode ser visto na figura (**Figura 5 - Robôs da Aeronex**). E tudo é controlado remotamente!

Ao tornar os reparos mais eficientes e baratos, tecnologias como essas permitem uma menor dependência em energias não



renováveis, como a queima do petróleo e do carvão mineral, citados anteriormente. Portanto, esses são exemplos de como a robótica pode potencializar as energias renováveis, garantindo um futuro mais sustentável!

Falamos de energia eólica e solar, mas até através da água é possível gerar energia, e não necessariamente isso se dá pelo movimento das ondas, mas também pela variação da concentração de sal. Como assim? Em 2011, cientistas da Itália e dos Estados Unidos desenvolveram um aparelho chamado de bateria de entropia mista, que consegue gerar energia elétrica através da variação da quantidade de sal na água. Nome difícil né? Mas vamos explicar!

Toda bateria tem dois pontos, que a gente comumente chama de polo positivo e negativo. Imagine como duas barras especiais, uma com o sinal "+" (positiva) e outra com o sinal de "-" (negativa). Essas duas barras da nossa bateria vão estar submersas em água doce, que é a água dos rios. A água doce vai tirar (como se estivesse limpando) os componentes que formam o sal de cozinha das barras e, nesse momento, a bateria vai ficar carregada. Logo após, a água doce vai ser trocada pela água salgada, e o que acontece? As barras que estavam limpas vão atrair os pedacinhos de sal e nesse processo, enquanto elas descarregam, se gera energia!

Além disso, os criadores afirmam que o processo pode ser usado para a dessalinização de mares, já que ele vai capturando o sal diluído na água. Isso é interessante, pois em locais em que não há água própria para o uso, a água do oceano pode ser utilizada como fonte de água potável e, como bônus, energia.

Pouco tempo depois, em 2014, cientistas descobriram que é possível utilizar o método da bateria de entropia mista em locais de tratamento de água, gerando cerca de 1,5 a 2 kW/h por 1000 litros de água tratada que é despejada nos oceanos (o suficiente para deixar sua Air Fryer ligada por mais de uma hora!). Atualmente, o foco das pesquisas es-

tá em achar novos materiais para otimizar o processo ainda mais. Vale dizer que já existem até brinquedos como o “Robô de Água Salgada” que utilizam água salgada para fazer o robzinho andar por aí, e o melhor, sem utilizar as pilhas convencionais que fazem mal ao meio ambiente!

Tudo certo, mas onde estão os robôs na água? Atualmente, os robôs aquáticos autônomos têm utilizado outras tecnologias para a obtenção de energia no meio do oceano (já pensou no trabalho que daria se ele descarregasse lá fundo do mar?). Usando a energia das ondas, robôs do desafio PAC-X foram da Califórnia até a Austrália coletando dados do oceano. Esses desbravadores do oceano fizeram um trajeto de 12 872 km e sobreviveram a um furacão! Por fim, vale citar o robô SOLO TREC da NASA, que utiliza a diferença de temperatura entre a superfície e o fundo do oceano para gerar energia e coletar dados sobre o fundo do mar. **(Figura 6 - Robô SOLO TREC da NASA)**

A quantidade de coisas que os robôs podem fazer para facilitar nossa vida é impressionante. Agora, já pensou se utilizássemos a luz do sol ou o vento como fonte de energia para invenções como essas?

Bem, a energia solar está sendo utilizada até para conservar nosso querido oceano. Atualmente, nos deparamos com uma situação bem preocupante: de acordo com estudos da Fundação Ellen MacArthur, há uma possibilidade real de que em 2050 o mar terá mais plástico do que peixes. Triste né? Mas foi pensando nisso que a fundação Sea-Cleaners está desenvolvendo um barco movido a energia do Sol **(Figura 7 - Manta Boat)** que ajudará a limpar o lar dos peixinhos! Estima-se que o barco, chamado Manta Boat, será capaz de coletar 10000 toneladas de plástico por ano. Isso equivale a mais de 5500 hipopótamos, já pensou?!

Como o Sol é para todos, os robôs não iriam deixar de utilizar sua energia! A Alphabet, empresa controladora do Google, está testando robôs movidos à energia solar para aumentar a eficiência do agronegócio **(Figura 8 - Robô no agronegócio)**. A ideia é que



Figura 6



Figura 7



Figura 8

os robôs colem diversos dados das plantações, como a altura das plantas e o tamanho dos frutos e das folhas. Associando esses dados com as características do clima e do solo, os produtores serão capazes de entender melhor suas lavouras.

Outra forma de energia renovável muito relevante é a eólica. Sabia que é a forma de energia que mais cresce no mundo? Agora,

Imagine animais movidos a vento (não, não são os pássaros). É isso que Theo Jansen, um artista holandês, pensou em 1990, quando decidiu construir uma forma diferente de vida: os Bichos da Praia, ou Strandbeests (**Figura 9 - Strandbeest**). Bem louco né? Eles são construídos com tubos de plástico e garrafas pet e seu único combustível é o vento, podendo inclusive armazená-lo. O artista se dedica aos bichinhos que se alimentam de vento há mais de 30 anos e já criou até uma genealogia de suas criações.

Ficou curioso pra saber como esses animais funcionam? Então, confira o vídeo escaneando o QR Code e veja a evolução dessa invenção incrível! (**QR-Code - Vídeo sobre os Strandbeests**)

Todas as tecnologias incríveis que vimos aqui existem graças a engenheiros que se dedicaram ao mundo da tecnologia e decidiram fazer a diferença a partir da utilização de energias renováveis. Além disso, a



engenharia se relaciona com diversas outras áreas, como as artes, sendo possível criar projetos cada vez mais interessantes. Afinal, como diz o criador dos Strandbeests, Theo Jansen: "as fronteiras entre arte e engenharia existem apenas em sua mente...". Então, jovem mecatrônico, invista nos seus interesses! Vai que no futuro, você seja o responsável pela invenção de algo que nem imaginamos que poderia existir?



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



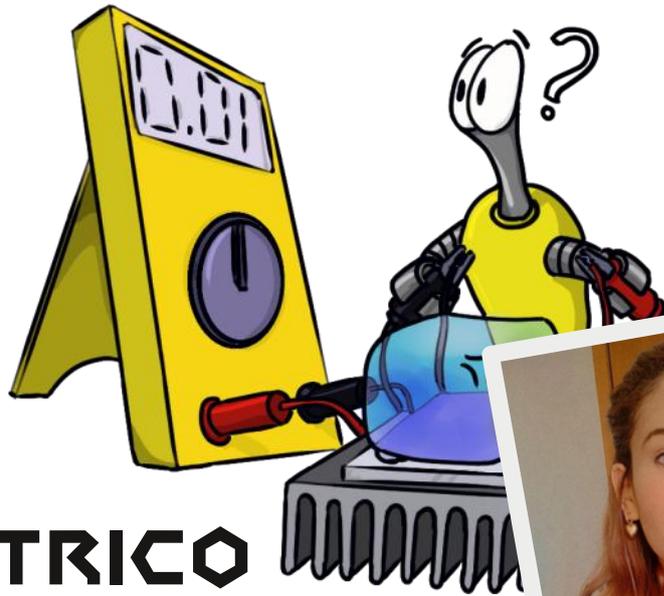
FAÇA JÁ O
DOWNLOAD
DAS SUAS
REVISTAS
GRATUITAMENTE

INCBELETRÔNICA

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



GERADOR TERMOELÉTRICO COM EFEITO PELTIER



Gabriela Araújo

Gabriela Araújo, acadêmica do 5º período de Eng. Elétrica e 4º período em Análise e desenvolvimento de sistemas. - Instagram: @gabilaaraujo

A busca por novas tecnologias para geração de energia limpa e renovável surge diante da necessidade de reduzir a poluição atmosférica que contribui para o aquecimento global. Desta forma, novas aplicações para a reutilização da energia tem sido desenvolvidas, uma vez que diversos processos de geração possuem grandes perdas, geralmente em forma de calor. Em razão disso, a utilização de geradores termoelétricos vem ganhando espaço em vários setores e tem se tornado uma nova opção para a utilização das perdas por efeito joule.

Estes novos geradores termoelétricos se utilizam dos efeitos de Seebeck, Peltier e Thomson, para realizar uma conversão direta de energia térmica para energia elétrica, a partir de um gradiente de temperatura.

Diversas empresas têm buscado investir nesses dispositivos termoelétricos para a geração de energia elétrica a partir de fontes de calor. Um grande exemplo disso no mercado é a empresa alemã, fabricante de automóveis e motocicletas BMW, que tem utilizado estes dispositivos em seus carros

com um sistema que proporciona aproveitar energia térmica gerada pelo motor, outro para o sistema de recirculação dos gases de exaustão e o terceiro converte calor do escapamento e do motor em eletricidade, por meio de um gerador que, ligado a esses dois componentes, funciona por diferença de temperatura. Quanto maior a diferença, maior será a energia gerada. Com a utilização desse processo, os carros consequentemente reduzem a emissão de gases poluentes e o consumo de combustível fósseis.

Ligue um motor apenas com água!

Mão na massa!!!

Lista dos materiais que utilizaremos para fazer um gerador termoelétrico com efeito peltier:

- 1-caixa de leite.
- 1-elástico.
- 1-pastilha de peltier.
- 1-pasta térmica.
- 1-ferro de soldar.
- 1-solda.
- 1-Motor 5 V



Passo a passo:

1-Corte a caixa de leite ao meio e deixe em partes iguais e escreva a letra "Q" para quente e "F" para frio na frente de cada caixa.

2-passe a pasta térmica nas duas faces da pastilha de peltier.

3-coloque a pastilha de peltier entre as duas caixas, em seguida passe os elásticos e fita adesiva para unir as duas caixas.

4-Faça a soldagem entre os fios do motor e a pastilha.

5- adicione gelo do lado F e água quente do lado Q

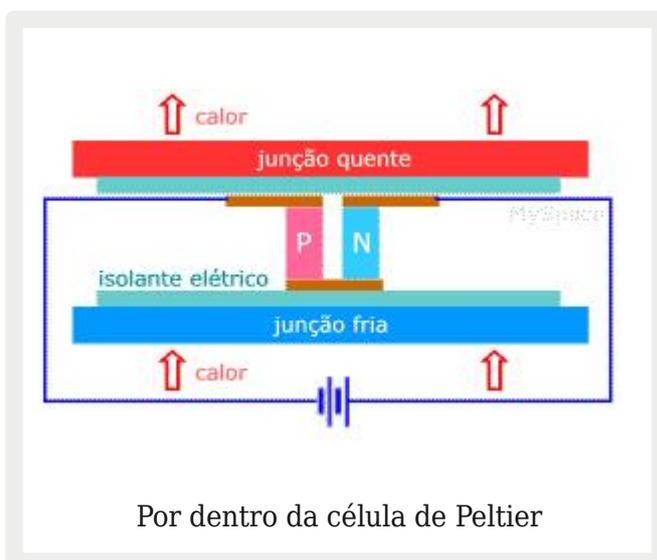
6- adicione um pedaço de papel na ponta da ponteira do motor para que você possa enxergar melhor o movimento.

Como funciona a pastilha de Peltier?

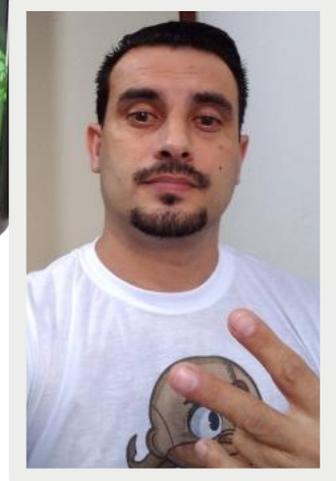
Segundo P.J Mendes alguns anos após a descoberta de Seebeck, o físico francês Peltier verificou que uma corrente elétrica ao passar por uma junção de dois metais diferentes, no mesmo sentido da força termoeletromotriz, provoca um resfriamento na mesma.

Esse fenômeno recebeu o nome de EFEITO PELTIER e demonstra que o efeito termoeletrico é reversível.

Neste projeto através do desequilíbrio de temperatura das duas águas sobre um condutor, é gerada uma diferença de potencial elétrico que gera uma corrente elétrica.



A célula de Peltier está entre as caixas de leite, uma com água quente e a outra com água fria.



Raul Júnior

QUAL A ENERGIA QUE TE MOVE?

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 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.

Para variar um pouco, durante a minha pesquisa assisti um filme muito interessante que se chama "A Batalha das Correntes". O elenco é de primeira categoria. Para terem uma ideia, os atores que interpretaram o "Homem Aranha" (Tom Holland) e o "Doutor Estranho" (Benedict Cumberbatch) atuaram também nessa saga da tecnologia. Não vou dar "spolier", só vou dizer que a história é baseada na disputa entre "Thomas Edison" e "George Westinghouse" pelo padrão de distribuição de energia elétrica. Embora seja um filme de 2017, caso não esteja na sua lista de assistidos, te adianto que valerá muito a pena.



São inúmeras as energias que fazem parte da nossas vidas, interagindo direta ou indiretamente com cada um.

Uma forma de energia inerente ao nosso corpo e que está atuando agora neste momento enquanto eu escrevo esse artigo e você o lê são os impulsos nervosos que são transmitidos pelos nossos neurônios, que correspondem a uma corrente elétrica mandando estímulos de uma determinada informação por todo nosso corpo, de diferentes formas.

Com esse mega resumo do sistema nervoso, convido você a pesquisar um pouco mais a fundo sobre a bioeletrônica, que como o próprio nome diz, estudo da biologia e eletrônica. Essa é uma ciência relativamente nova e com muito campo de crescimento.

Lembro dos personagens "Cyborg" da "Liga da Justiça" e Robocop, com duas versões de filmes (1987 e 2014). São personagens formados de partes humanas e partes robóticas. Embora, tenham capacidades computacionais de processamento de informações o lado humano nunca considerado irrelevante. Uma mistura perfeita de biologia, eletrônica, mecânica e programação. O grande desafio tecnológico é a interligação entre o meio biológico e o físico no que tange aos acionamentos, em suma a interface.



Em 2012, nos Estados Unidos, um braço robótico foi adaptado para uma mulher tetraplégica e o mesmo recebia comandos de dois sensores instalados no córtex do cérebro. Esse link mostra a matéria vinculada no site G1 e tem detalhes mais específicos, leia depois , primeiro termine aqui comigo (<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2012/12/tetraplegica-controla-braco-robotico-com-a-mente-de-forma-inedita.html>).

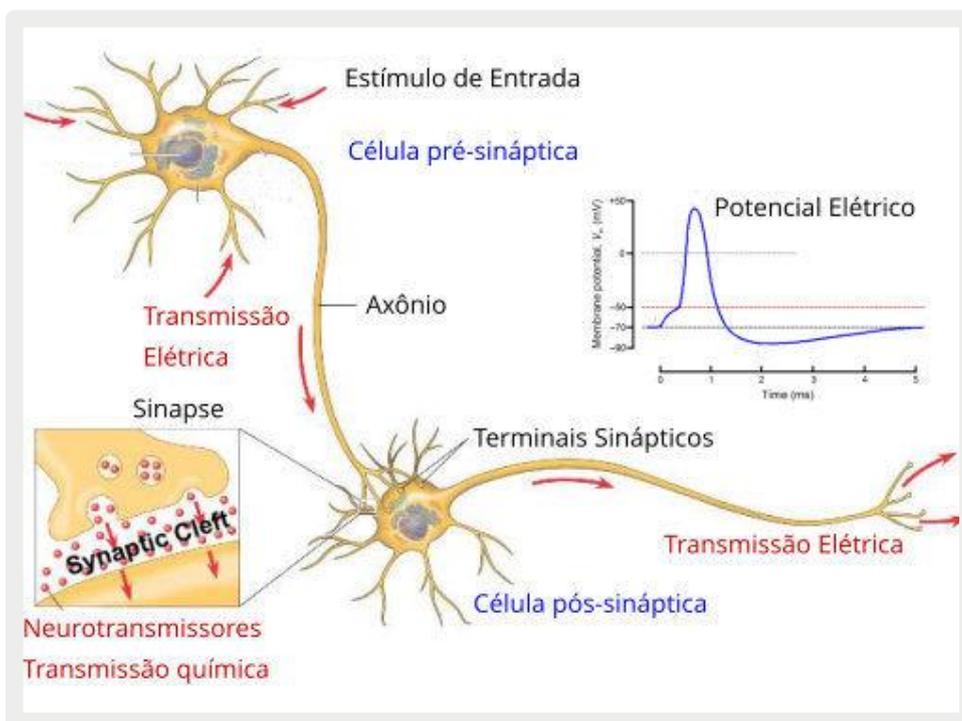
No cérebro humano, esses impulsos elétricos acontecem a todo tempo e a grande sacada dos cientistas é decodificá-los ao ponto de conseguirem interpretá-los para que haja a possibilidade de desenvolver interfaces eletrônicas que possam gerar funções ativas no meio externo, de acordo com cada função específica, como por exemplo o braço robótico ligado ao cérebro de Jan.



Tetraplégica Jan Scheuermann moveu um braço mecânico com os sinais do cérebro
(Foto: Reuters/via BBC)

No Brasil, a grande referência em bioeletrônica é o professor "Frank Crespilho" da USP de São Carlos - SP, ele e seu grupo começaram em 2008 as pesquisas com biochips.

E em 2013 o trabalho de pesquisa com microchip implantado na veia de um rato para gerar corrente elétrica foi publicado na revista Lab on a Chip: "An intravenous implantable glucose/dioxygen biofuel cell with modified flexible carbon fiber electrodes. Lab on a Chip. v. 13, p. 468-74, 2013." Vou deixar o link da revista, mas leia depois, já estamos finalizando (<https://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2013/LC/C2LC41007A>).



Portanto, tome muita água e alimente-se de forma adequada, ingerindo alimentos construtores, reguladores e energéticos, afim de manter sua máquina geradora de energia sempre sadia, ou seja, seu corpo.

E se por acaso ela vier a falhar, tenha fé, confie na ciência e na tecnologia.

Para finalizar então, deixo o desafio de explorar o mundo da bioeletrônica. Os livros eu

Essa imagem mostra a estrutura de transmissão da corrente elétrica gerada por nosso corpo. Realmente é um processo incrível e que passa despercebido no nosso dia a dia.

Imagine a atividade cerebral em alguns momentos da sua vida, sem desprezar alguns fatores sociais, emocionais e do meio em que acontecem. Por exemplo: realizar um exercício de matemática na tranquilidade do seu quarto com música ambiente, acompanhando as mensagens no seu celular, com uma roupa confortável na sua cama macia e realizar o mesmo exercício de matemática em uma prova de vestibular que é a porta de entrada para a faculdade que sempre sonhou, onde existem mais 29 candidatos na sala de aplicação e o único som que se ouve é a caneta em atrito com a folha de prova.

A atividade cerebral é totalmente diferente, concordam comigo?

E quando falamos em RESILIÊNCIA então... Imagine o quanto de energia é desprendida para superarmos obstáculos em nossas vidas!! Energia essa empregada no início de um novo ciclo de estudos, em uma mudança de carreira após uma demissão, em uma retomada após o fim de um relacionamento... enfim essa energia nunca poderá faltar em nossas vidas.

sei que não são baratos (aceito doação), mas tem muito material de pesquisa na internet e de alta qualidade.

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.

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 precisa.

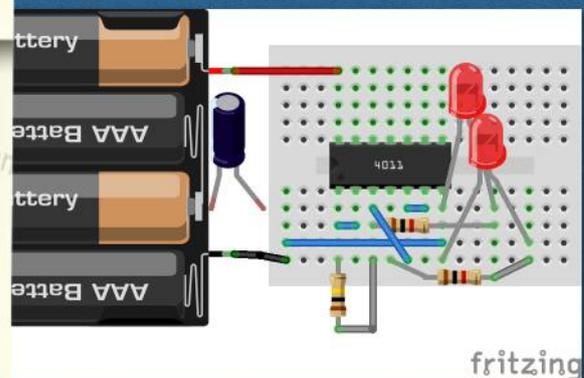
Desejo bons estudos e pode contar comigo!

Seu amigo,
Raul Júnior - Raulaser

Mais no
Youtube ->



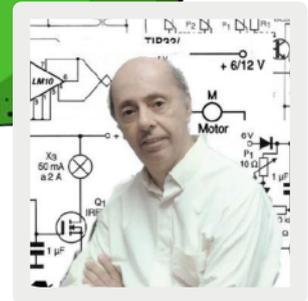
PROJETOS EDUCACIONAIS DE ROBÓTICA E MECATRÔNICA



e-Book
e Impresso

<-- mais detalhes

ENERGIA ALTERNATIVA NO PASSADO



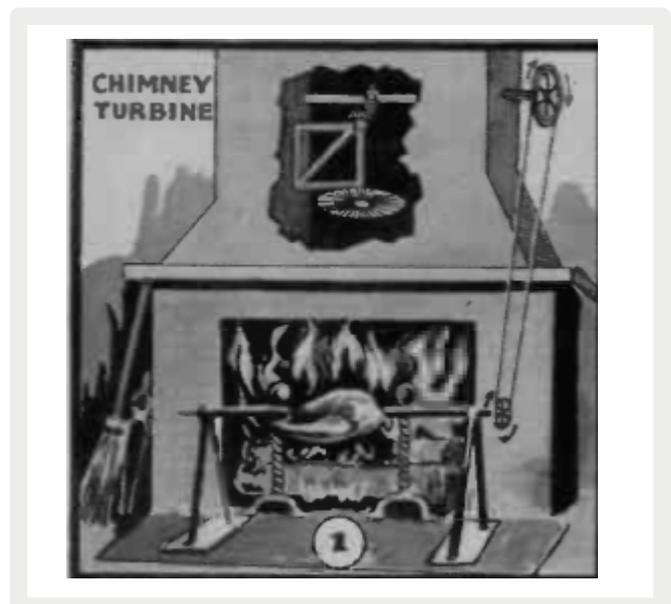
Newton C. Braga

Estamos sempre pesquisando o passado da tecnologia com muitos artigos escritos e disponibilizados em nossos livros, site e canal do Youtube. E, para o tema Fontes Alternativas de Energia é curioso saber que nossos antepassados já pensavam nela, mas de uma forma diferente de hoje e até muito curiosa. É justamente desse assunto que trataremos agora.

Se existe uma fonte de informações ampla para a ciência e tecnologia do passado, certamente ela é a revista Science and Invention de Hugo Gernsback. Explorando todos os temas da época ela é riquíssima em informações e justamente o que queríamos está numa edição de exatamente 100 anos. Voltamos a 1922 onde encontramos o artigo "Sources of Motion" onde se exploram formas possíveis de se obter movimento e, portanto, energia de formas incomuns. O autor, E. R. Caley explora maneiras de se obter energia (movimento) em alguns momentos ingênuas e em outros até prevendo o que já estamos fazendo agora. Vamos detalhar algumas. (no final do artigo o link para a revista original).

1. Turbina na chaminé

Naquele tempo as lareiras eram comuns, mas pelo que vemos na figura da revista, estamos realmente diante de uma churrasqueira. A ideia era aproveitar o fluxo de ar quente para movimentar o frango assado, mas atualmente a ideia seria gerar energia elétrica. Que tal imaginar um carregador de celular com o ar quente propulsionando um dínamo?



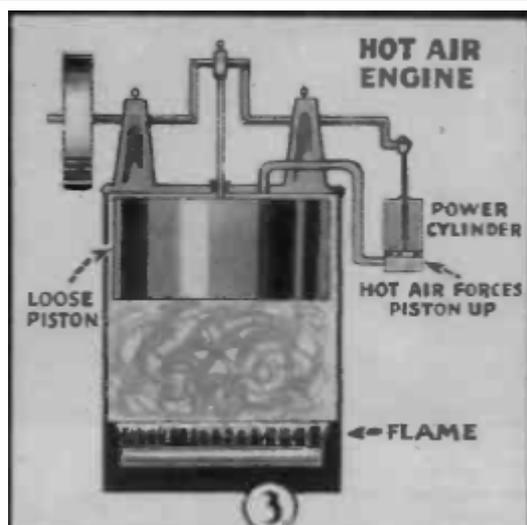
2. Turbina de ar quente

A segunda ideia do autor era ainda usar o ar quente para movimentar uma turbina. Faltou acoplar o sistema gerador de energia.



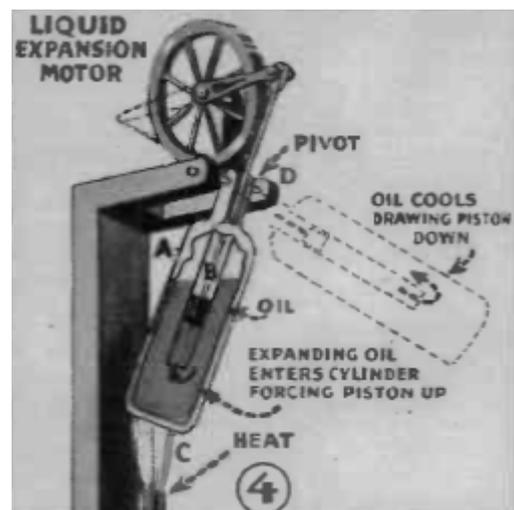
3. Motor a vapor

Certamente, a energia obtida pela queima de qualquer combustível não é interessante em nossos dias. No entanto, no passado, obter energia através de dispositivo a vapor era algo interessante. Os locomóveis são um exemplo.



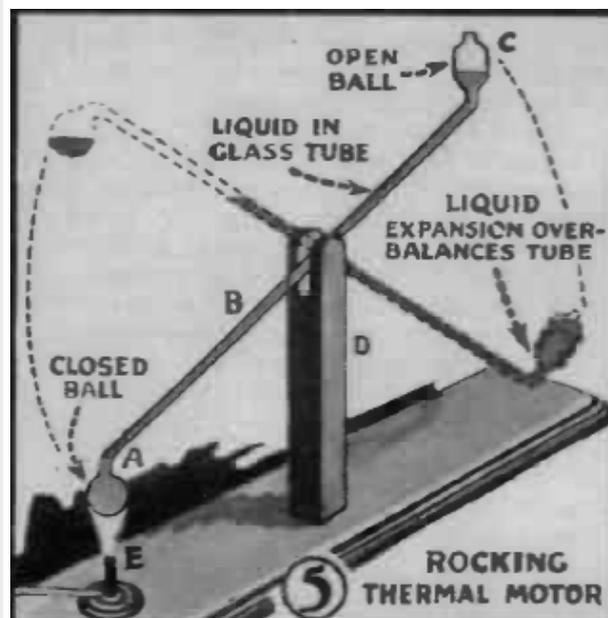
4. Energia da expansão de líquidos

A ideia é usar a força de dilatação de um material, como o ferro, para acionar algum tipo de dispositivo que gere energia. No fundo, estamos tratando de energia térmica. Não é muito simples de colocar em prática.



5. Expansão de líquidos

Já vimos este tipo de aplicação em móveis que mudam de posição com o calor. Nele a dilatação do líquido com o calor faz com que haja desequilíbrio de uma alavanca produzindo assim movimento. No fundo o que temos é a conversão de energia térmica em movimento.

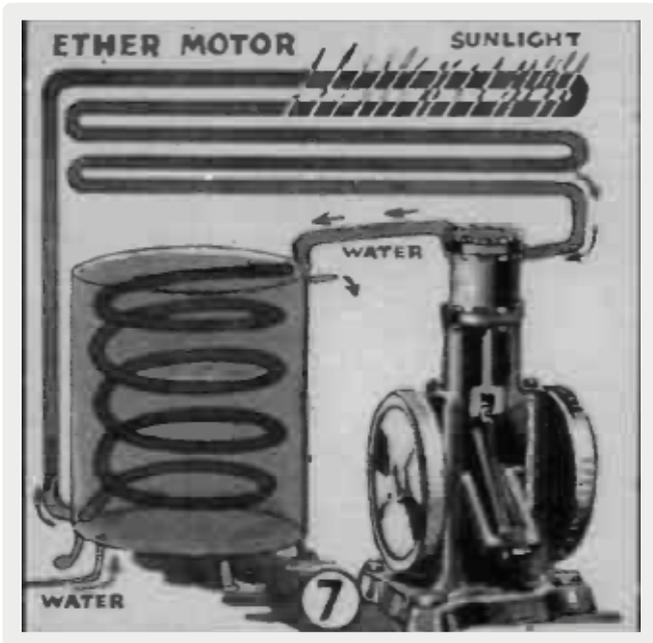


6. Mais energia da dilatação térmica

Também temos aqui uma ideia para converter a energia da dilatação térmica em movimento e com isso possibilitar a conversão em outras formas. Não é um sistema que tenha bom rendimento.

7. Motor de evaporação solar

No fundo, está uma ideia de aproveitamento de energia solar movimentando um motor. Não havia células fotovoltaicas na época, mas se imaginava um modo de se evaporar água com o calor do sol e com isso movimentar um motor. Já temos usinas que fazem isso.



8. Balança termostática

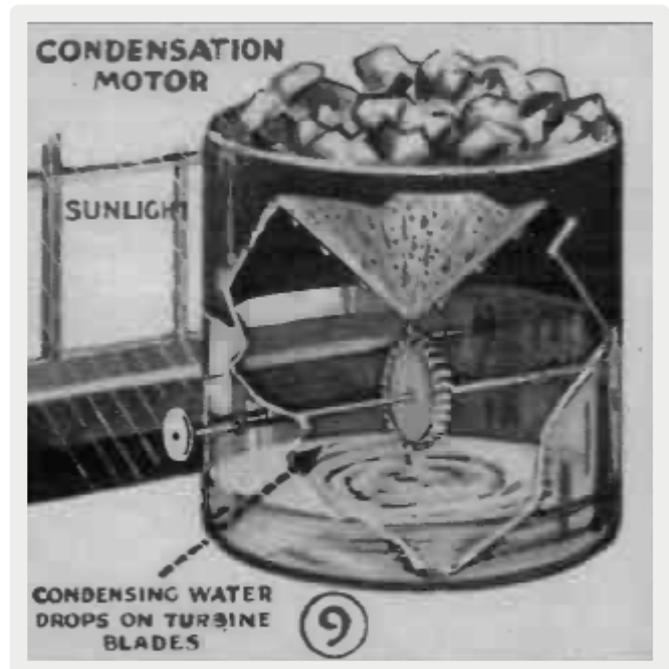
Mais uma ideia que visa obter o movimento a partir do calor. Se baseia no movimento de um fluido entre duas esferas quando há o aquecimento.



9. Motor de condensação

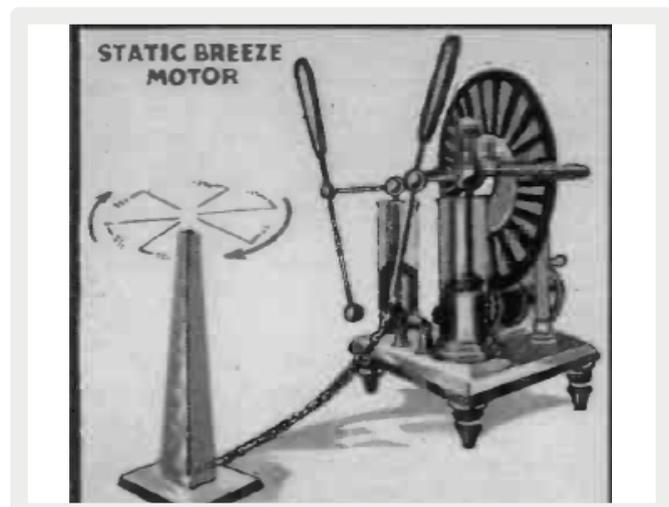
Uma ideia interessante que no fundo lembra a energia do gelo, explorada em história nossa do Professor Ventura.

O gelo resfria o cone de metal fazendo com que a umidade do ar condense pingando sobre uma engrenagem de modo a movimentá-la e com isso gerando energia.



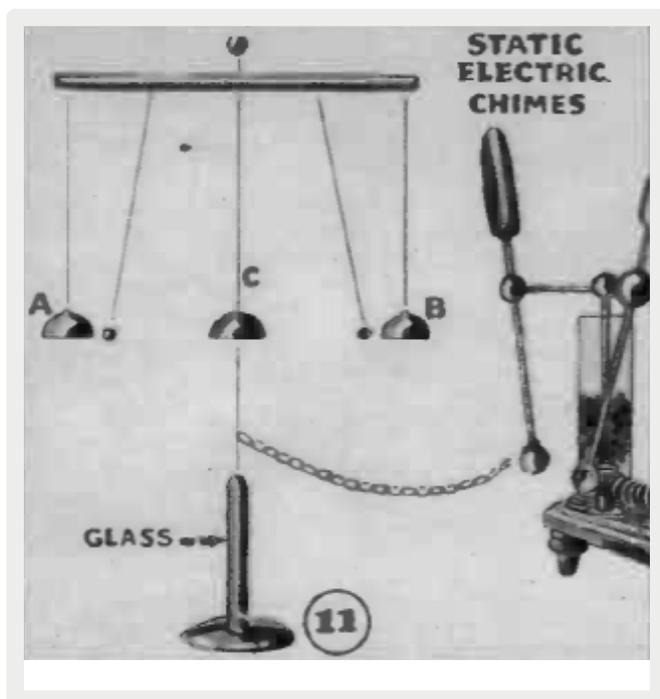
10. Motor eletrostático

No fundo é o mesmo princípio do motor iônico em que a alta tensão gera um "vento elétrico" que movimenta uma hélice. É o conhecido torniquete eletrostático. Já é usado nos motores iônicos.



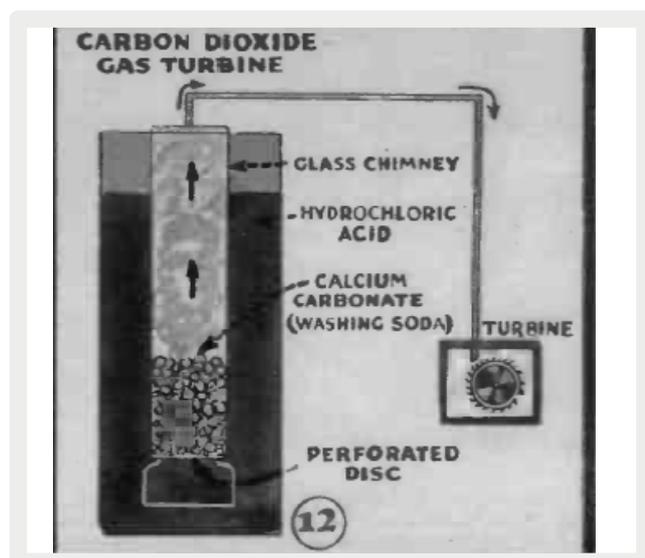
11. Móvil eletrostático

Trata-se do pêndulo de Newton, mas acionado por um gerador eletrostático. Pode-se obter movimento, mas a força das cargas é muito pequena para ter utilidade como fonte alternativa.



12. Turbina de dióxido de carbono

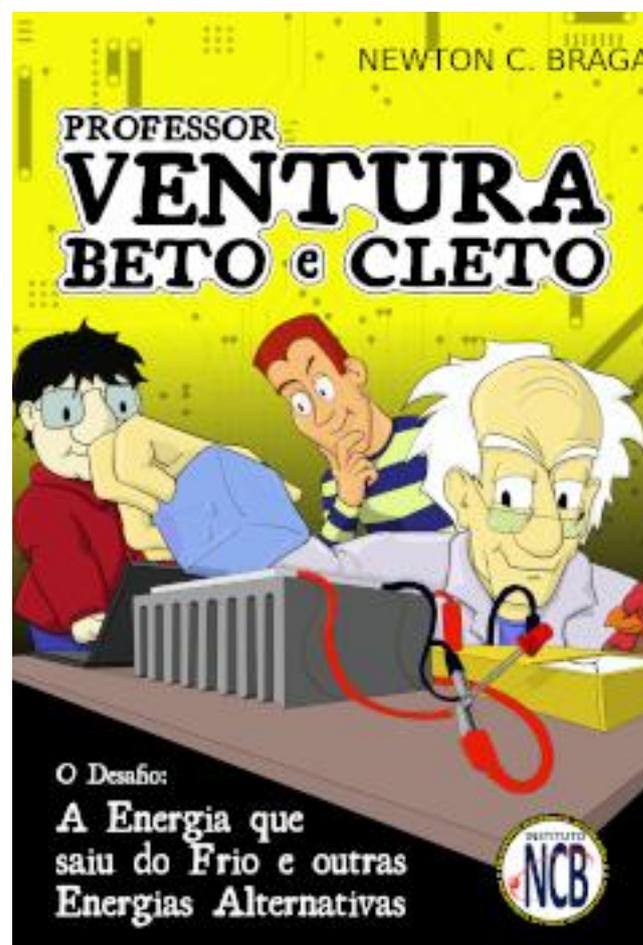
A ideia de nossos antepassados era usar o dióxido de carbono que se obtém quando ácido clorídrico goteja no bicarbonato de cálcio (como nas lanternas de carbureto onde se pinga água). O gás produzido é então usado para movimentar uma turbina com sua queima. Já temos hoje variações com a utilização do biogás.



Enfim, ideias interessantes de mais de 100 anos e que, é claro não foram aproveitadas na maioria dos casos, mas mostra a inventividade deles.

Que tal trabalhar num desses projetos montando um protótipo para uma demonstração, um trabalho escolar ou mesmo como curiosidade. Fica a sugestão. Abaixo o link para baixar a revista:

E, para quem quer se divertir com desafios no armazenamento de energia com formas incomuns, sugerimos o nosso livro “Desafio da Energia” com processos de armazenamento de energia num buraco, num picolé e numa galinha choca, e com projetos práticos.



Link para a revista Science and Invention de outubro de 1922 - ver pg 544

<https://worldradiohistory.com/Archive-Electrical-Experimenter/SI-1922-10.pdf>

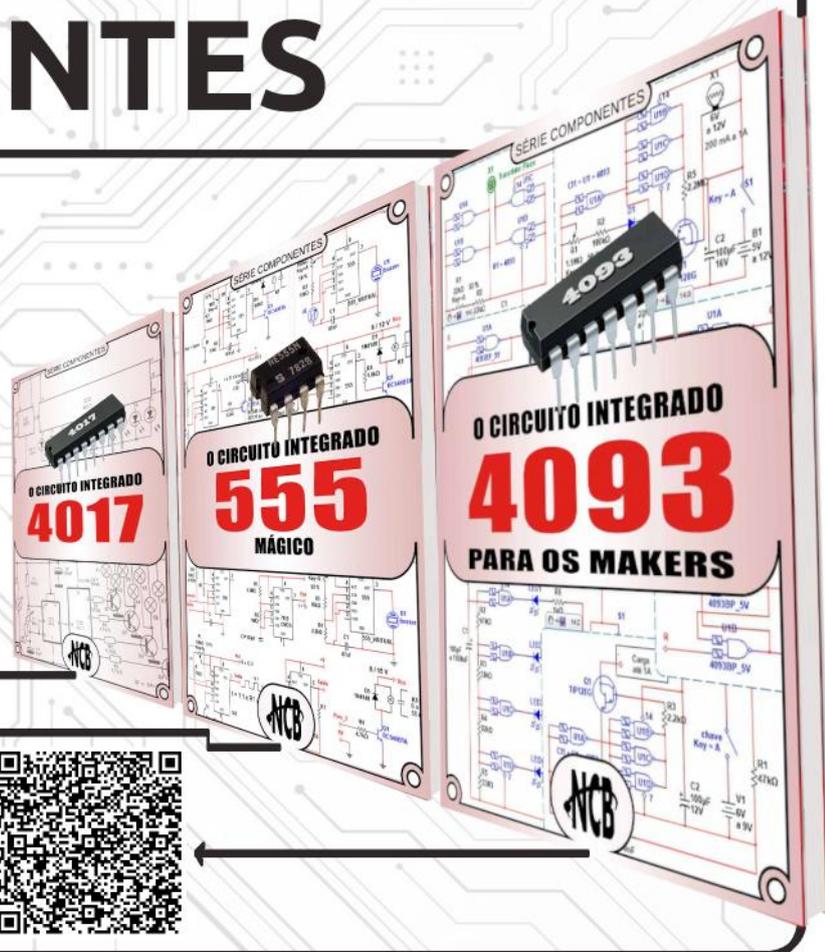
<https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/42-newton-c-braga/biblioteca/19562-professor-ventura-beto-e-cleto-o-desafio-da-energia-alternativa.html>

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



A mais nova aventura do Prof. Ventura, Beto e Cleto já está disponível.





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

A NECESSIDADE E A IMPORTÂNCIA DE UMA EDUCAÇÃO SUSTENTÁVEL NAS ESCOLAS



Por: Débora Garofalo

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

Estamos diante de vários danos ambientais, causadas pelas ações climáticas, muitas vezes ocasionadas pela ação do homem e vivenciamos principalmente em nosso país com grandes desastres provocados pelas chuvas. **Uma maneira de reverter essa situação é através da Educação.** Nesse sentido, há uma preocupação com o futuro próximo, sendo o desenvolvimento sustentável, uma das soluções para esse problema.

Os estudantes precisam criar uma cultura de exercícios e práticas contínuas das ações sustentáveis que permeiam suas atitudes e envolvem os 5Rs (repensar, reduzir, reaproveitar, reciclar e recusar). Desta maneira, existem alguns caminhos para se trabalhar na sala de aula, que não necessariamente, passa apenas pelas disciplinas de geografia, história e ciências, mas por todas elas e que podem envolver o ensino do pensamento computacional, como a cultura maker, programação e a robótica.

Caso de sucesso: Robótica com Sucata

Sou suspeita para falar desse assunto, já que no ano de 2015, lecionava a disciplina de Tecnologia para os anos iniciais e finais na Escola Municipal de Ensino Fundamental

(EMEF) Almirante Ary Parreiras, localizada na Vila Babilônia, zona sul da cidade de São Paulo (SP), em uma comunidade sem saneamento básico e com altos índices de violência. Lá, desenvolvi junto aos alunos o trabalho de robótica com sucata¹, que foi reconhecido nacionalmente e internacionalmente, recebendo diversos prêmios, entre eles, Professores do Brasil 2018, Desafio de Aprendizagem Criativa do MIT 2019 e considerada uma das 10 melhores Professoras do Mundo pelo Global Teacher Prize 2019.

Em avaliações diagnósticas, os discentes me trouxeram o lixo como um problema sério na vida deles, que os impedia de irem à escola em dias chuvosos e causava doenças como dengue e leptospirose. A partir disso, comecei um trabalho de sensibilização sobre a questão ambiental, mostrando que eles poderiam reverter ou, ao menos, amenizar a questão do lixo utilizando os 5Rs. Juntos, criamos o projeto de robótica com sucata, em que os estudantes recolhiam lixos recicláveis das ruas, levavam à sala de aula, depois separavam e lavavam e pesavam esses materiais e criavam protótipos de funcionalidades diferenciadas como por exemplo: carros, helicópteros, robôs, entre outros.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=5rMZtqwcsKI>

Além disso, esse projeto buscava soluções para as necessidades da própria comunidade, como sensores para cadeiras de roda de estudantes com deficiências, para que elas não esbarrassem em obstáculos; e circuitos elétricos para a redução do consumo de energia elétrica, que foram implementados em casas próximas à escola. Tudo isso, a partir de uso de materiais recicláveis que foram descartados de maneira incorreta, como: papelão, latas de alumínio, palitos, tampas de garrafas, recipientes de sucos, entre outros, aliados a componentes eletrônicos como leds, fios, conectores, sensores, placas programáveis, motores etc.

Os objetos construídos por eles eram apresentados em uma feira de tecnologia, dentro da unidade escolar, para compartilhar os aprendizados entre o território educativo e a comunidade ao entorno, mas também exercer o protagonismo juvenil e mostrar que é possível fazer grandes coisas com baixos recursos, sem perder o foco no processo de ensino e aprendizagem.

O trabalho deu-se em aulas regulares e conseguiu incorporar diferentes conteúdos aprendidos a elementos da cultura maker, da programação e da robótica.

O mais importante: aguçou a curiosidade dos estudantes para buscarem novas informações, despertando-os para o processo autoral e de autoconstrução do conhecimento.

Ao longo de três anos esse projeto contribuiu para a melhoria do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB da escola, além de auxiliar na redução do traba-

lho infantil e da evasão escolar e houve a retirada de mais de uma tonelada de lixo das ruas de São Paulo. Além disso, foi importante também para a ressignificação do território educativo, impactando na autoestima dos estudantes e possibilitando novos caminhos de aprendizagem ao inserir na rotina escolar o pensamento computacional e as metodologias ativas. Agora, esse trabalho é uma política pública e está presentes em mais de 5.300 escolas da rede estadual de ensino do Estado de São Paulo.

Virando o jogo

Um dos pontos essenciais para o combate das ações climáticas é a realização da diminuição de atividades humanas e principalmente industriais. Os de origem não renovável, que daqui um tempo irão se esgotar na natureza, como a exemplo: do carvão mineral, petróleo e gás natural, são os mais utilizados no mundo, em média 87%. Uma possível solução a isso são as energias renováveis: eólica, solar, geotérmica, que precisam ser discutidas com os estudantes.

Na sala de aula é possível abordar esse assunto através de pesquisas, mas também a partir do conhecimento das origens dos estudantes, e por que não trazer o filme “O menino que descobriu o vento” para discussão em sala de aula? Em seguida, pode montar um painel para aprofundar o debate, levantando questões e aspectos que são renováveis e não renováveis.

Após essa construção que deverá conter a classificação de fonte energética, pode realizar um levantamento entre os estudantes e elucidar sobre essas, trazendo debatendo e



dg debora garofalo.

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.

refletindo formas de obtenção, principais usos, consequências e danos ambientais, destacando os problemas e os benefícios gerados pelas energias limpas, dando ênfase a energia solar, eólica e geotérmica.

Exercitando a prática

Posteriormente, que tal colocar a mão na massa com os estudantes e reproduzir uma energia renovável? O professor Paulo Sergio Gumiero realizou uma atividade a partir da energia eólica junto aos estudantes, no centro de inovação da educação básica paulista-CIEBP e traz abaixo como realizar com a turma:

Atividade torre de energia eólica.

Materiais necessários

Para construção de uma torre de energia eólica você irá precisar de:

- Motor DC de 3 a 6v;
- Uma haste que pode ser de madeira ou qualquer outro material que possa ser fixada a uma base. Pode ter em média 30cm;
- Fios;
- Led;
- Uma hélice de preferência de cooler de computador, mas pode ser de outro tipo ou modelo;
- Um forçador de ar, que pode ser o secador de cabelo;
- Pistola de cola quente com refil.

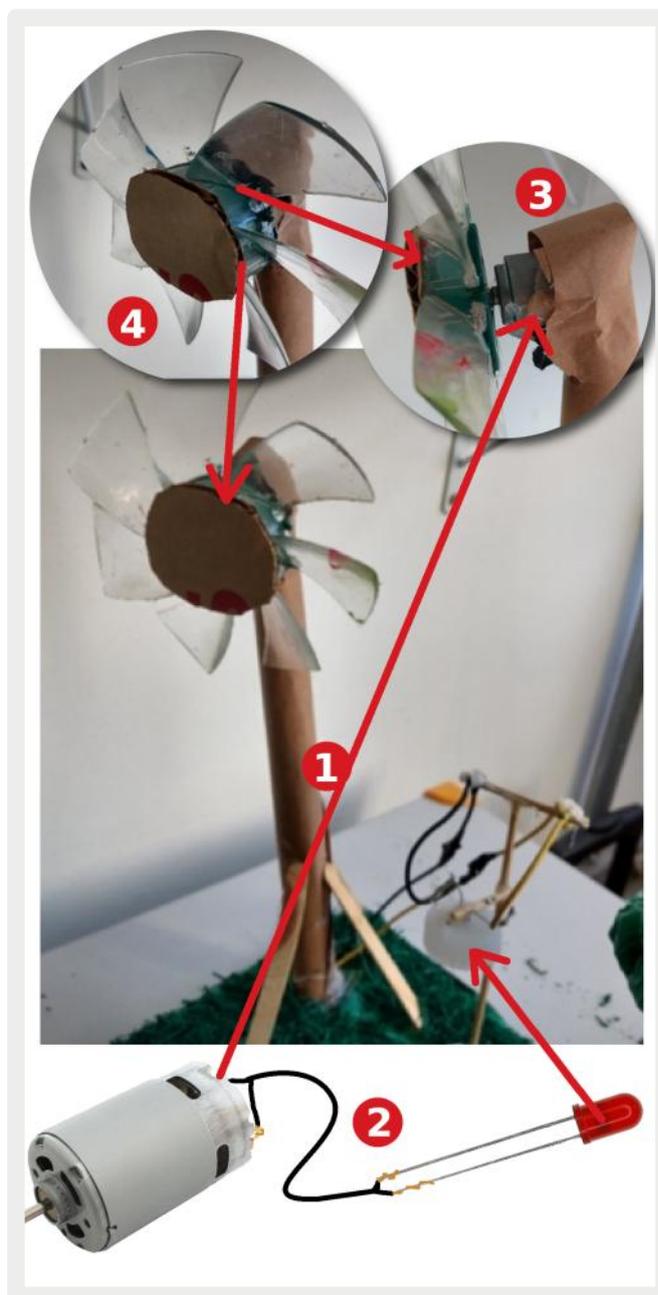
Passo a passo para a construção

1. Fixar a haste em uma base para ficar na posição vertical, conforme imagem ao lado.

2. Realizando a ligação do motor

Neste caso você já pode medir o tamanho do fio que irá precisar para fazer a ligação no motor e na sequência realizar a ligação do led. No caso, como demonstra a imagem os fios vão ser ligados nos pontos de entrada de energia do motor.

Na sequência, você pode ligar os fios ao o led (lembre-se que o led tem polaridade - positivo e negativo).



3. Agora, vamos fixar a hélice no eixo do motor. (Neste caso poderá ser utilizado cola quente). Observe que a hélice pode ser feita com materiais recicláveis e abordando aspectos dos 5Rs.

4. Agora é hora de fixar na parte superior a haste ao motor já com a hélice, você poderá usar colar quente e ou fita adesiva, o que você tiver por aí. Verifique se a hélice é capaz de girar livremente e se está bem fixa a haste. Existem outras formas de fixar o motor na haste, pode-se por exemplo usar um copinho de plástico para encaixar o motor e depois fixá-lo.

Agora, chegou o momento mais esperado por todos, hora de testar se a torre eólica funciona! Para isso, geralmente se utiliza um forçador de ar, que poderá ser um secador de cabelo, que irá reproduzir a força do vento e fazer girar a hélice. Neste caso ao girar a hélice o motor irá funcionar como uma espécie de dínamo (aparelho que gera corrente contínua) fornecendo corrente elétrica para o led, acendendo a luz e reproduzindo a energia renovável eólica.

Lembre-se

Verifique sempre se a hélice está bem fixada ao eixo do motor e se ela não está girando em falso.

Verifique se os fios estão bem conectados ao motor. Fique atento a posição do forçador de ar, no caso do secador de cabelo, para realizar a rotação, pois dependendo do posicionamento e da velocidade será insuficiente para gerar energia. E aproveite muito essa atividade com a turma!

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



Exploração Marte



Veículos Elétricos



FEIRA DE CIÊNCIAS



ANIMATRÔNICOS



CIDADES INTELIGENTES



CURSO DE ELETRÔNICA BÁSICA

PARTE 6

Newton C. Braga

Resistividade

Conforme estudamos na primeira lição, não existe um material condutor perfeito. Isso significa que ao forçar a passagem através de qualquer meio, a corrente elétrica encontra uma oposição que denominamos "resistência elétrica". Todos os materiais, por melhores que sejam, sempre representam certo grau de dificuldade para a passagem da corrente, ou seja, para a mobilidade das cargas.

Quanto "de resistência" vai encontrar a corrente para passar através do material dependerá de diversos fatores como, por exemplo, as dimensões do objeto através do qual ela passa, (por exemplo, a espessura e comprimento de um fio) e se o material de que ele é feito é ou não um bom condutor de eletricidade.

A qualidade do material que nos diz se ele é ou não um bom condutor é associada a uma grandeza denominada "resistividade".

Cada material possui, portanto, uma resistividade que é a "quantidade" de resistência que ele pode oferecer a corrente quando o usamos.

Veja, entretanto, a facilidade que a corrente tem para passar pelos materiais não depende apenas de sua natureza, mas também de seu formato. Assim, um fio mais grosso deixa passar com mais facilidade a corrente

do que um mais fino. Isso nos leva a necessidade de enunciar uma segunda grandeza elétrica que é a "resistência". A resistência é o grau de dificuldade que o corpo, dependendo agora do material e da forma, apresenta à passagem de uma corrente.

Assim, devemos falar que a prata tem menor resistividade do que o cobre no sentido de que os fios de prata são melhores condutores de eletricidade.

Da mesma forma devemos falar que um fio de 1 metro de comprimento e 1 mm de diâmetro de prata tem menor resistência do que um fio de mesmas dimensões feito de cobre, conforme mostra a **figura 1**.

A resistividade é medida em ohm/m.cm^2 . Damos a seguir uma tabela com a resistividade de alguns materiais comuns:

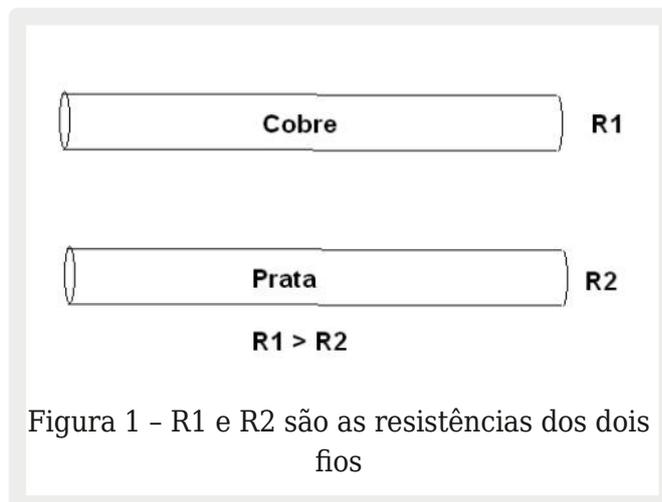


Figura 1 - R_1 e R_2 são as resistências dos dois fios

Material Resistividade (Ohm/m.cm²)

Alumínio	0,0292
Antimônio	0,417
Bismuto	1,17
Bronze	0,067
Cádmio	0,076
Cobre (puro)	0,0162
Cobre (duro)	0,0178
Constantan	0,5
Grafite	13
Ouro	0,024
Ferro (puro)	0,096
Chumbo	0,22
Mercúrio	0,96
Níquel	0,087
Platina	0,106
Prata	0,0158
Estanho	0,115
Tungstênio	0,055
Zinco	0,056

Resistência & Resistividade

Não confundir resistência com resistividade. A resistividade é a qualidade do material que nos diz se ele é um bom condutor ou não. A resistência é a oposição que o objeto, componente ou condutor construído com esse material apresentará à circulação da corrente. A resistividade independe do formato do condutor. A resistência depende do formato e das dimensões do condutor.

Nos circuitos elétricos e eletrônicos podemos ter a necessidade de inserir propositalmente uma resistência num ponto, dificultando a passagem da corrente quer seja para limitar sua intensidade, quer seja para obter algum outro tipo de efeito. A redução proposital de correntes e mesmo de tensões num circuito usando componentes que ofereçam uma resistência é algo muito comum nos circuitos eletrônicos de todos os tipos.

Isso nos leva a uma categoria especial de componentes cuja finalidade é apresentar uma resistência elétrica: os resistores.

Resistores

Para reduzir, de maneira controlada, a intensidade da corrente elétrica, oferecendo-lhe uma oposição ou resistência, ou então para fazer cair a tensão num circuito a um valor mais conveniente para uma determinada aplicação, usamos componentes denominados resistores.

Houve tempo em que esses componentes eram chamados “resistências”, confundindo-se com a sua função. Até hoje, alguns profissionais de formação mais antiga e mesmo os que são ligados à área de eletrotécnica chamam os resistores de “resistências”. Os resistores mais comuns são os de película ou filme de carbono ou metálico que têm o aspecto mostrado na **figura 2**.

Nos diagramas, os resistores são representados por símbolos havendo duas normas básicas, a americana e a europeia, conforme mostra a **figura 3**.

Os resistores possuem três especificações importantes: resistência, tolerância e dissipação. Existem outras especificações que, no entanto, só são levadas em conta em aplicações muito especiais.



Figura 2 - Resistores de carbono de baixa dissipação e resistores SMD (Os resistores SMD estão com seus tamanhos ampliados)

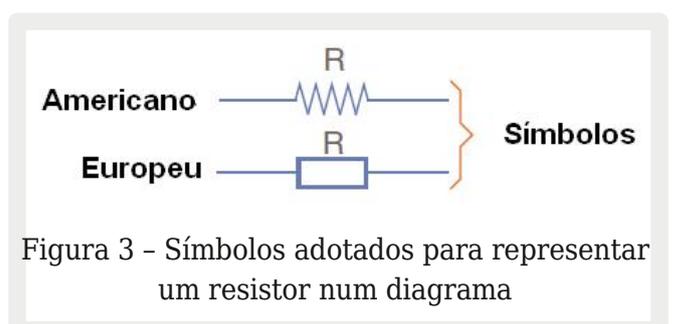


Figura 3 - Símbolos adotados para representar um resistor num diagrama

A “quantidade” de resistência que um resistor oferece à corrente elétrica, ou seja, sua “resistência” nominal é medida em ohm (ohms) podendo variar entre 0,01 ohm e mais de 22 000 000 ohms.

Também usamos nas especificações de resistência os múltiplos do ohm, no caso o quilohm (kohms) e o megohm (Mohms).

Assim, em lugar de falarmos que um resistor tem 4700 ohms é comum dizermos 4,7 k ou simplesmente 4k7, onde o “k” substitui a vírgula (veja nota do autor).

Para um resistor de 2 700 000 ohms falamos simplesmente 2,7 M ou então 2M7.

A substituição da vírgula decimal (ou ponto decimal, já que nas especificações inglesas, utiliza-se o ponto para separar as unidades das frações de unidades) é comum não só no caso das unidades de resistências, mas também para outras unidades como volts, ampères, hertz, etc.

Como os resistores, em geral, são componentes muito pequenos, os seus valores não são marcados com números e letras, mas sim através de um código especial que todos os praticantes de eletrônica devem conhecer.

Neste código são usadas faixas coloridas conforme explicamos na tabela da **figura 4**.

Partindo dessa tabela, podemos determinar não só a resistência de um resistor comum pelas suas faixas, como outras características importantes que serão estudadas nessa lição. A leitura do valor (resistência) é feita considerando-se as faixas coloridas que são lidas da ponta para o centro, conforme mostra a **figura 5**.

Vamos supor que estejamos de posse de um resistor cujas cores, na ordem de leitura, são: amarelo, violeta, vermelho e dourado. Qual será o seu valor (resistência)?

A **primeira e a segunda faixa** fornecem os dois algarismos da resistência, ou seja:

amarelo = 4

violeta = 7

Formamos assim, a dezena 47.



Cor	Valores Significativos (1ª e 2ª Faixas)	Multiplicador (3ª Faixa)	Tolerância (4ª Faixa)	Coefficiente de temperatura (ppm/°C)
Preto	0	1	-	-
Marrom	1	10	1%	100
Vermelho	2	100	2%	50
Laranja	3	1 000	-	15
Amarelo	4	10 000	-	25
Verde	5	100 000	0,5%	-
Azul	6	1 000 000	0,25%	10
Violeta	7	10 000 000	0,1%	5
Cinza	8	100 000 000	0,05%	-
Branco	9	1 000 000 000	-	1
Dourado	-	0.1	5%	-
Prateado	-	0.01	10%	-

Figura 4 - Tabela de Código de cores do resistor



Figura 6 - Resistores de fio

A **terceira faixa** nos dá o fator de multiplicação, ou quantos zeros devemos acrescentar ao valor já lido. No caso temos:

vermelho = 00 ou x 100

Temos então 47 com 00 = 4700 ohms ou 4k7.

A **quarta faixa** nos diz qual é a tolerância no valor do componente, quando ela existe. Se esta faixa não existe, temos um resistor de 20%, ou seja, que pode ter até 20% de diferença entre o valor real da resistência que ele apresenta e o valor que temos na marcação.

Isso significa que na praticam quando compramos um resistor de 1 k x 10% de tolerância, na realidade ele pode apresentar valores entre 900 ohms e 1 100 ohms, sem que isso signifique que ele esteja com problemas.

Veja que essa tolerância é perfeitamente admitida em muitos projetos, onde não é necessário ter uma resistência exata num ponto do circuito. Assim, os resistores (como muitos outros componentes), sempre têm uma certa tolerância.

No nosso caso, a faixa dourada diz que se trata de um resistor com 5% de tolerância.

Para um resistor de **5 faixas**, as três primeiras faixas fornecem os três primeiros algarismos da resistência. A quarta faixa o fator de multiplicação e a quinta faixa a tolerância. Os resistores de 5 faixas são aqueles que possuem tolerâncias estreitas, ou seja, 1% ou menos.

Todos os profissionais da eletrônica devem memorizar esse código de cores, mesmo porque ele também é usado em outros componentes.

Assim, o marrom = 1 também será usado em outros tipos de componentes para espe-

cificar esse valor quer seja na unidade correspondente ou simplesmente para indicar um número de tipo.

Existem resistores “de fio” que por serem maiores, têm a marcação de resistência feita diretamente com números e marcações escritas. Na **figura 6** temos exemplos de resistores de fio.

Também existem resistores de um tipo denominado SMD (Surface Mounting Device) ou para Montagem em Superfície que são extremamente pequenos e usam um código de diferente. Os resistores SMD são componentes extremamente pequenos, ficando difícil até mesmo a utilização do código de cores na sua marcação.

Na figura em que demos os diversos tipos de resistores, incluímos os do tipo SMD para que o leitor tenha uma ideia de suas dimensões.

Nesse código temos 3 dígitos: os dois primeiros dígitos formam os dois primeiros algarismos da resistência e o terceiro o número de zeros ou fator de multiplicação.

Por exemplo, na **figura 7**, 103 significa 10 e 000 ou 1 000 ohms.

Vimos nas lições anteriores que quando uma corrente elétrica força a passagem por um meio que lhe ofereça oposição, ela dis-



Figura 7 - Resistores SMD de 10k ohms.

pende energia na forma de calor. No caso do resistor, se o componente não for capaz de transferir este calor para o meio ambiente, ele acaba por se aquecer demais e queima.

A capacidade que um resistor tem de transferir calor para o meio ambiente está diretamente ligada ao seu tamanho (superfície de contato com o ar). Essa capacidade é dada pela potência (dissipação) do resistor a qual é expressa em watts (W).

Assim, os menores resistores são de 1/8 ou 1/4 W enquanto que os maiores podem chegar a 20 ou mais watts (alguns fabricantes especificam as potências em valores decimais como 0,125 W, 0,25 W, etc.).

Os resistores de grandes potências são de material resistente à altas temperaturas e, em lugar do carbono ou filme metálico, são usados fios de nicromo (uma liga de níquel com cromo). Esses resistores também são chamados resistores de fio.

Fusistores

Um tipo de proteção interessante encontrada em alguns aparelhos de consumo, como televisores, consiste na colocação de um resistor de valor baixo (que não altera a corrente no circuito) em série com as principais linhas de alimentação. Quando a corrente excede certo valor, este resistor aquece demais e o calor gerado que se propaga pelo terminal derrete a solda que o prende num sistema de mola, conforme mostra a **figura 8**. Esse componente é chamado fusistor (de fusível + resistor).

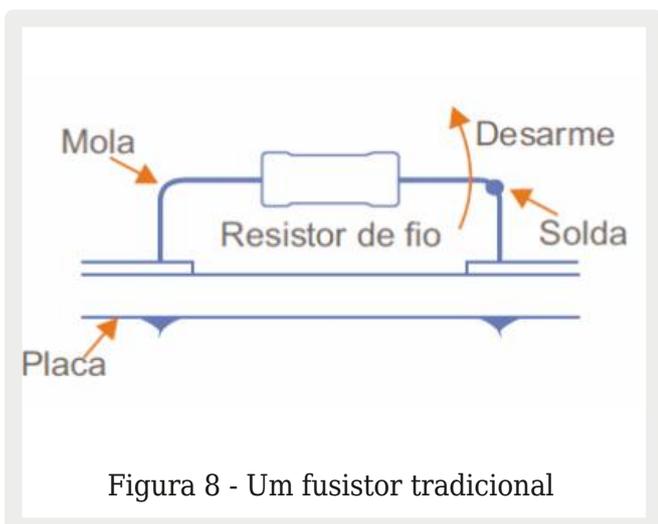


Figura 8 - Um fusistor tradicional

Lei de Ohm

Estudamos na segunda lição de nosso curso que existe uma relação bem definida entre a corrente num resistor e a tensão que a provoca. A intensidade da corrente num determinado meio depende não só da resistência desse meio, mas também da causa dessa corrente, ou seja, da tensão.

Tensão, corrente e resistência são relacionadas de uma forma muito bem definida através da Lei de Ohm.

Essa Lei afirma que a intensidade da corrente num determinado meio que apresente uma resistência é diretamente proporcional à tensão aplicada, conforme sugere a **figura 9**.

Em outras palavras, a relação entre a tensão e a corrente num determinado meio que apresente certa resistência é uma constante e tem justamente o valor dessa resistência:

Podemos indicar isso através de uma fórmula básica:

$$R = V/I$$

Onde:

R é a resistência dada em ohms (Ω)

V é a tensão dada em volts (V)

I é a corrente dada em ampères (A)

Dessa fórmula podemos obter duas outras:

$$V = R \times I$$

$$I = V/R$$

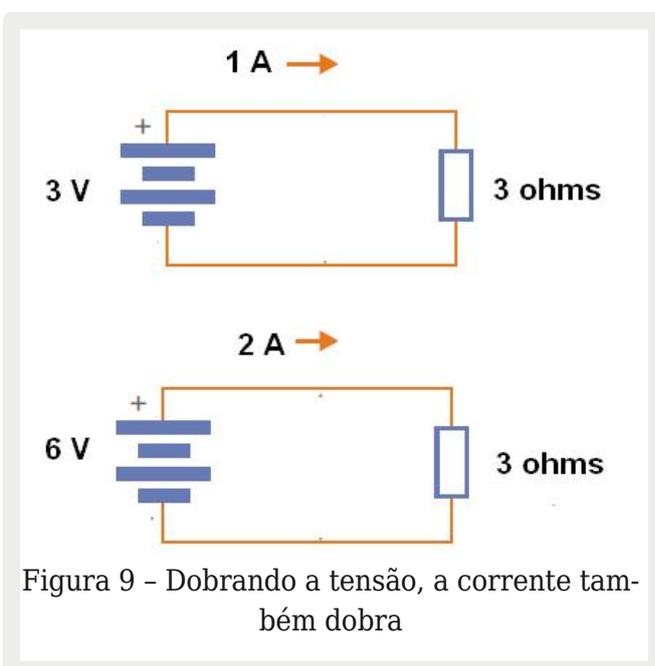


Figura 9 - Dobrando a tensão, a corrente também dobra

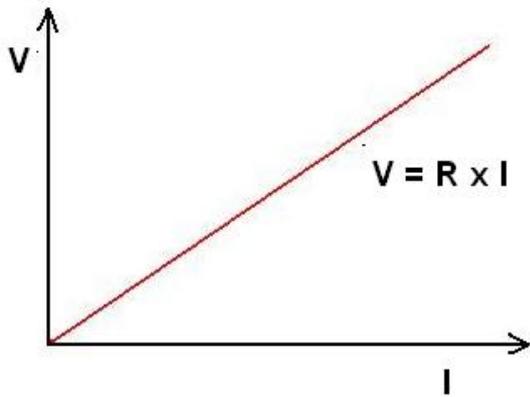


Figura 10 - Curva característica de um resistor

Veja então que usamos a primeira fórmula para calcular a resistência quando conhecemos a corrente e a tensão; usamos a segunda fórmula para calcular a tensão quando conhecemos a resistência e a corrente e usamos a terceira fórmula para calcular a corrente quando conhecemos a tensão e a resistência.

Os dispositivos, tais como os resistores, que seguem a lei de Ohm, ou seja, em que a resistência é uma constante, são denominados dipolos ôhmicos. A palavra dipolo serve para designar componentes ou circuitos que tenham dois polos.

Memorize as três fórmulas, pois elas são muito importantes.

Se colocarmos num gráfico os valores das correntes e tensões correspondentes obtidas num resistor, veremos que a "curva" resultante é uma reta conforme mostra a **figura 10**.

Dizemos então que a "curva" característica de um resistor é linear.

Curva Característica de uma Lâmpada

Conforme estudamos, se num condutor ou outro dispositivo a corrente for diretamente proporcional à tensão aplicada, ou seja, a corrente aumenta na mesma proporção em que aumentamos a tensão temos um dispositivo ou dipolo que segue a Lei de Ohm. Trata-se, portanto, de um dipolo linear (pois tem dois polos).

No entanto, o filamento de uma lâmpada incandescente não segue esta característi-

ca. O que ocorre é que, quando o filamento está frio (contraído) sua resistência é menor. Assim, ao aplicarmos uma tensão, a corrente será intensa inicialmente, mas quando ele se dilatar, a corrente se reduz. Se fizermos um gráfico em que a corrente é mostrada em função da tensão, ele não será uma reta, como no caso de um resistor. Ele terá a aparência mostrada na **figura 11**.

Este fato é muito importante em certas aplicações, onde devemos prever que ao ligar uma lâmpada, a corrente inicial é muito maior do que a corrente quando em funcionamento normal, ou seja, a corrente nominal.

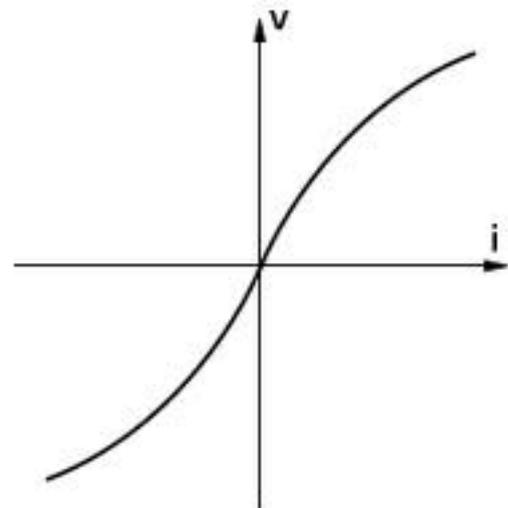
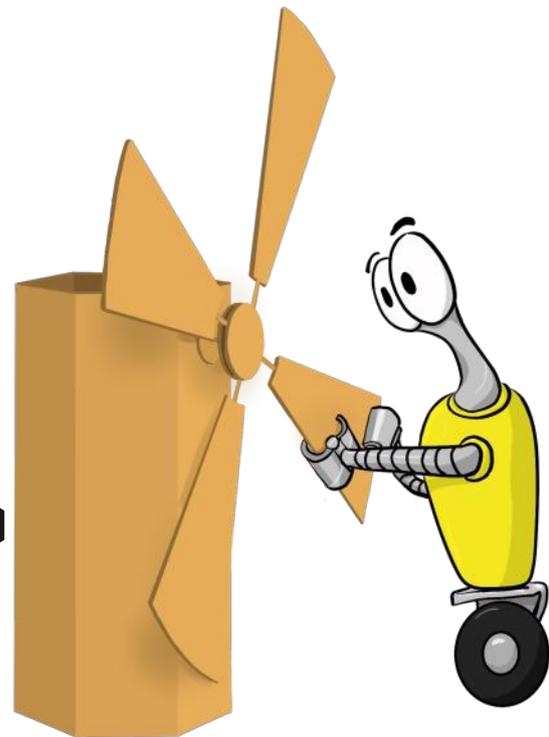


Figura 11 - A lâmpada incandescente tem uma característica não linear

Ná próxima edição aprenderemos sobre Calor e Temperatura



MOINHO DE VENTO E GERADOR EÓLICO DE PAPELÃO



Como de costume, aqui no Clube da Mecatrônica Jovem sou desafiado a desenvolver algum projeto com papelão, e baseado no tema da edição, que neste caso é Energia Alternativa, resolvi construir algo que aproveitasse a força dos ventos, como você pode ver nas próximas páginas.



Renato Paiotti

O Desafio:

Montar algo que converta a energia gerada pela força do vento em outra energia ou força.

Buscando informações

Antes de sair rabiscando qualquer coisa, resolvi buscar informações sobre a utilização do vento pelos humanos, e desde a antiguidade, os nossos ancestrais utilizavam o vento como uma ferramenta meteorológica, para impulsionar barcos e balões, girar moinhos, empinar pipas e atualmente gerar energia elétrica.

O meu objetivo era converter a energia fornecida pela força dos ventos em energia elétrica, mas antes seria interessante saber se com papelão seria possível construir algo que realmente funcionasse.

Fazendo as buscas em documentos antigos, descobri diversos esquemas de moi-

nhos de vento que datavam de 1.700 à 1.900 bem detalhados, com as medidas e peças bem detalhadas. Os moinhos de vento são bem antigos, não sabemos exatamente onde foi construído o primeiro moinho, mas eles foram sendo aperfeiçoados com o desenvolvimento das técnicas de ferramentas e de novos materiais. Na **figura 1** temos um desenho de um moinho de vento de 1851 do engenheiro alemão G. Krook

É claro que o protótipo do esquema é muito complexo para montarmos num trabalho escolar, então pensei em montar um moinho de vento com contornos simples e robustos, afinal o moinho de papelão teria que enfrentar a fúria dos ventos.

Muitos moinhos foram criados para moer sementes em farinha, mas encontrei moinhos de ventos para elevarem a água para os canos, ou como máquinas para amolar ferramentas.

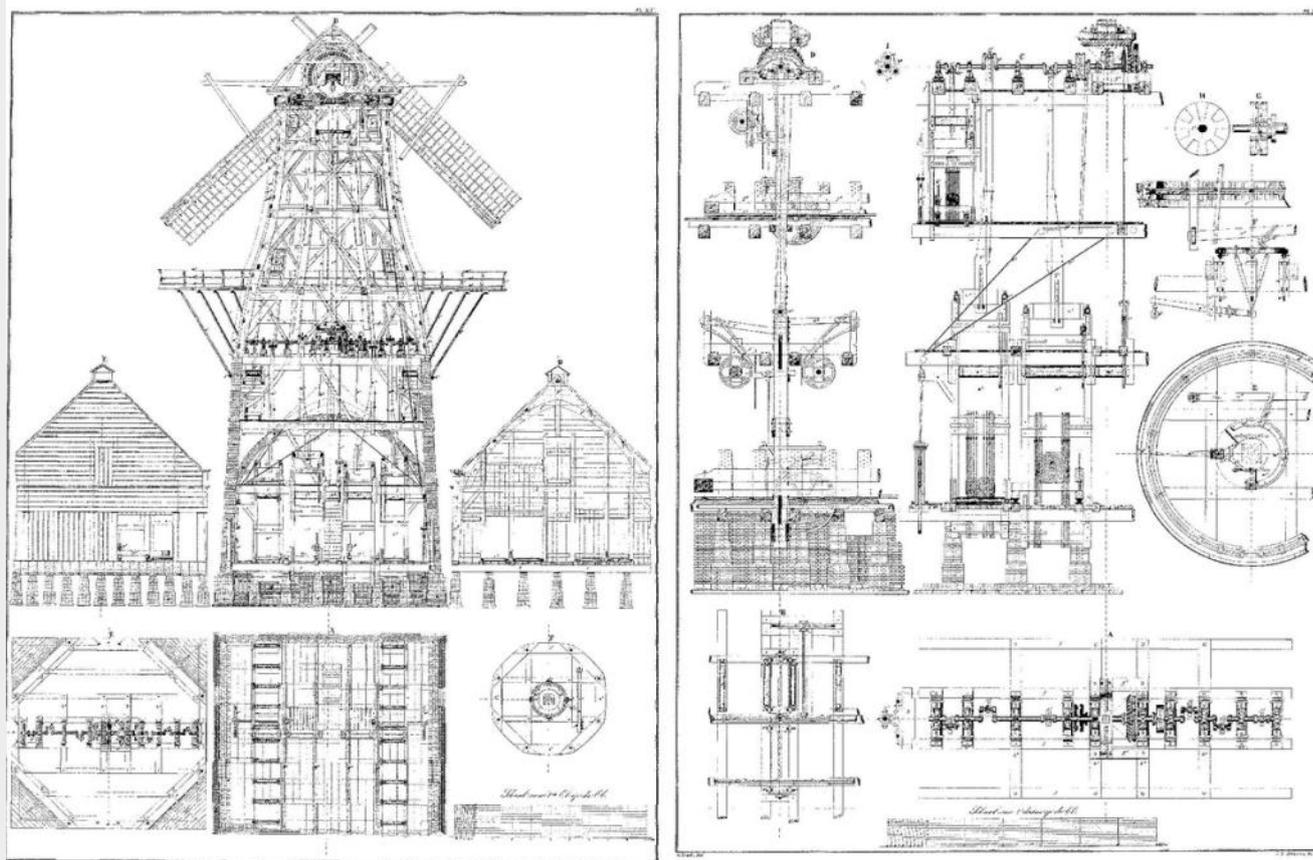


Figura 1 - Esquema de um moinho de vento de 1851. <https://archive.org/details/TheoretischEnPractischMolenboek/page/n9/mode/2up?view=theater>

A função básica do moinho é converter o movimento do vento que vem na posição horizontal num movimento vertical, e para isso utiliza duas engrenagens, como podemos ver na **figura 2**.

Rabiscando o Projeto

Para facilitar o projeto, resolvi dividi-lo em 3 partes, sendo a primeira as pás, a segunda a torre e a terceira o sistema de engrenagens do moinho, como mostra a **figura 3**.

Comecei pelas pás (b - p - r), pois precisava descobrir qual seria o tamanho máximo que teria cada uma das pás, utilizando apenas os palitos de churrasco e papelão. Sabia que teria um problema a ser resolvido, pois quanto maior fossem as pás, mais força teria para mover o sistema inteiro, porém o papelão tem uma certa resistência, e se a pá for muito grande, ela pode dobrar com a força do vento, se for pequena ela não terá força suficiente para girar as engrenagens.



Figura 2 - Convertendo a direção do movimento . Desenhar esquema.

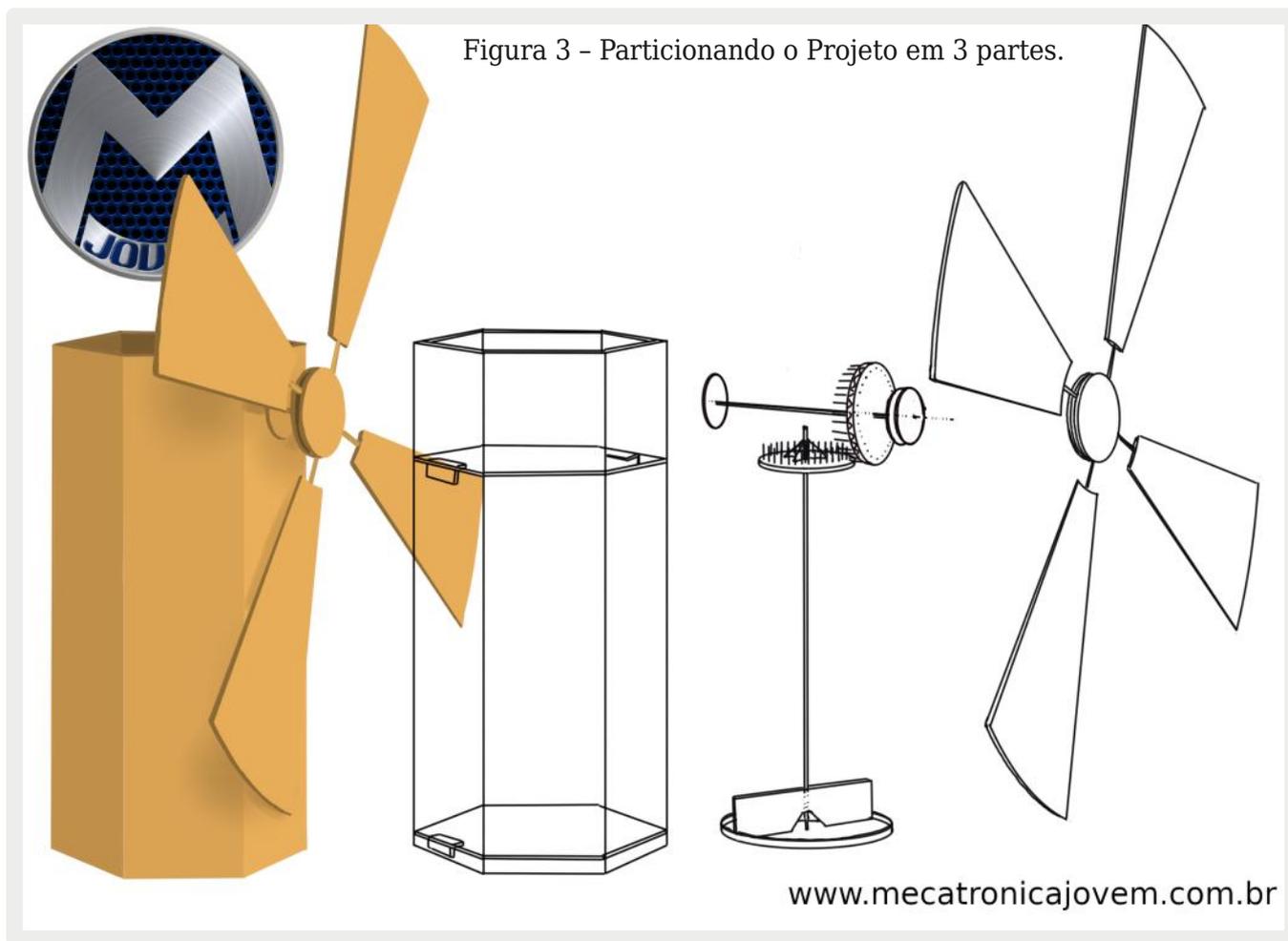


Figura 3 - Particionando o Projeto em 3 partes.

Optei por utilizar o tamanho do palito (a) de churrasco, que era de 25 cm, logo o tamanho completo das pás ficaria em 50 cm de diâmetro.

Com a primeira medida em mente, o tamanho das pás, poderia desenhar a torre (g), pois do chão até o eixo das pás, deveria ter no mínimo 25 cm, mas achei melhor dar uma margem maior para fazer o furo do eixo da pá.

Quem deve aproveitar a força do vento são as pás e não a torre, ou seja, a torre não pode oferecer nenhuma resistência ao vento. No primeiro momento pensei em fazer a torre no formato cilíndrico, como boa parte dos moinhos já construídos são, mas o papelão não deixaria fazer um cilindro perfeito, então optei por fazer um hexágono (seis lados), tendo cada lado com 10 cm. Você poderá tentar o formato cilíndrico se tiver um papelão bem simétrico.

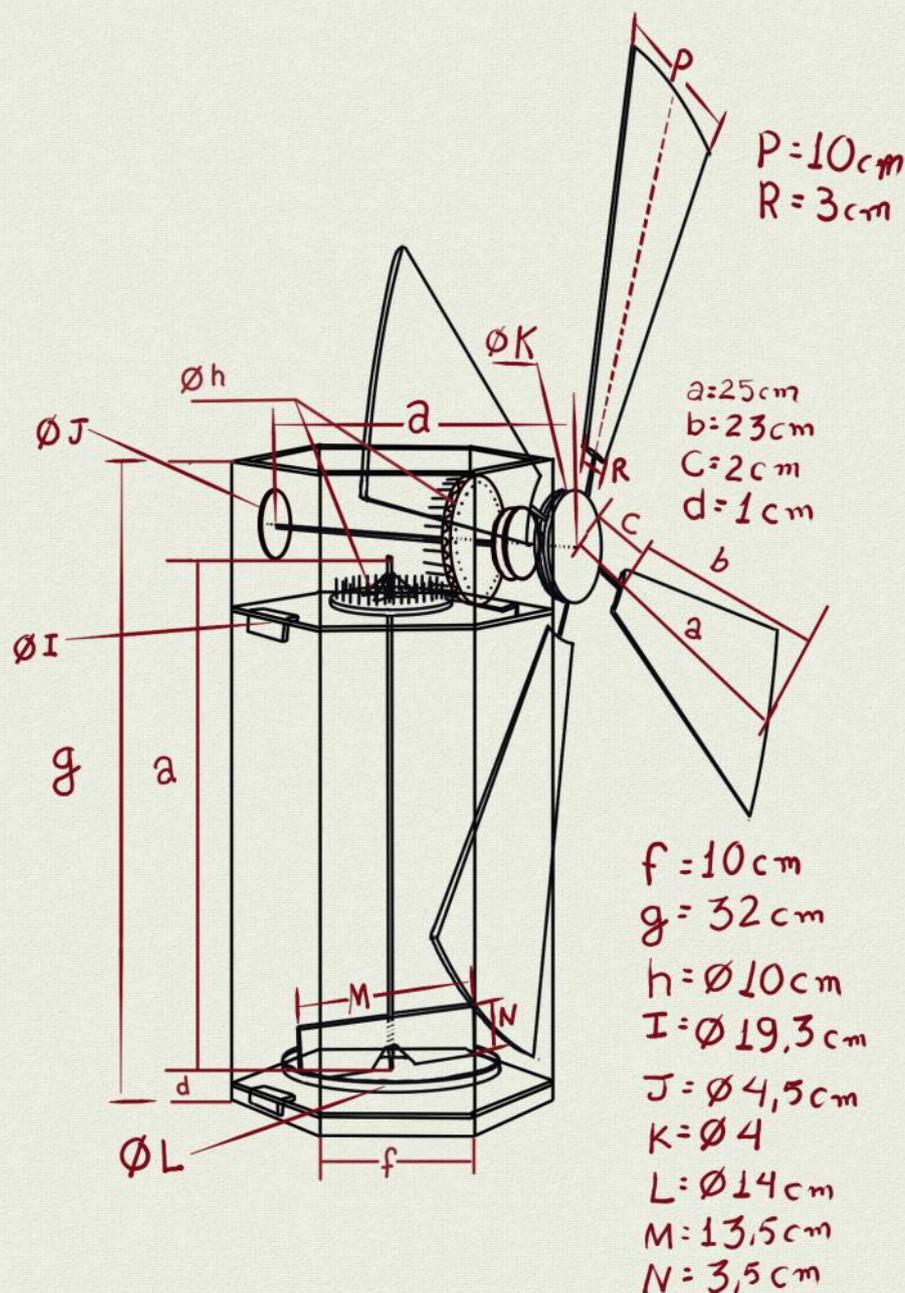
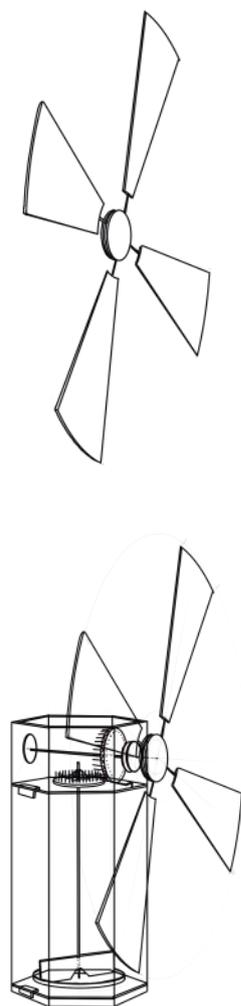
Para o sistema de engrenagens, resolvi fazer dois discos (i) com 10 cm de diâmetro e

fazer os dentes das engrenagens com palitos de dente. No eixo vertical temos a engrenagem superior que se conecta à engrenagem do eixo horizontal, e na parte inferior uma peça que parece uma pá que gira dentro de uma panela, isso representa um moedor. Para segurar tanto a panela na base como a engrenagem no topo criei duas bases de seis lados e as colei nas paredes da torre, assim elas ficariam presas e centralizadas, o eixo horizontal ficam presas em duas paredes da torre. Também criei algumas buchas para travarem o eixo horizontal sem impedir o seu giro. Na **figura 4** você encontra o desenho que fiz como projeto da montagem que veremos a seguir.

A Montagem

Com as medidas em mão, comecei a riscar as placas de papelão e colando as peças cortadas. Comecei com as pás (b - p - r), colando os palitos (a) na bucha (k) conforme a montagem da **figura 5**.

Figura 4 - Medidas e conceito da montagem.



Depois de seco, coloquei as pás, enfiando o palito pela ranhura central do papelão, mas pode ser preciso passar cola nos palitos para grudar no papelão. Para que se aproveite a força do vento, as pás precisam estar um pouco inclinadas, todas para o mesmo lado.

A torre montei 6 partes com 10 cm (f) por 32 cm de altura (g), colando a primeira parte com a última.

Desenhei e cortei duas bases (i) com 19,3 cm de diâmetro, mas no formato hexagonal, de forma a se encaixar dentro da torre. Colei a primeira base (d) a 1 cm acima do chão e a segunda a 11 cm abaixo do topo. Na base

que vai no topo, a que segura a engrenagem do eixo vertical, aproveitei o furo do compasso para passar o palito de churrasco, porém, para o eixo horizontal, você precisará furar bem no centro da lateral da torre, lembrando que do topo à base temos 11 cm (5,5 cm) e as paredes 10 cm (5 cm). A **figura 5** mostra as demais peças e suas localizações.

Nas engrenagens temos os palitos de dente que servem de contato ou alavanca, mas elas precisam encaixar perfeitamente uma na outra, e como fazer isso?

Um círculo tem 360 graus, se colocarmos um palito a cada 10 graus, teremos 36 palitos, se colocarmos um palito a cada 20

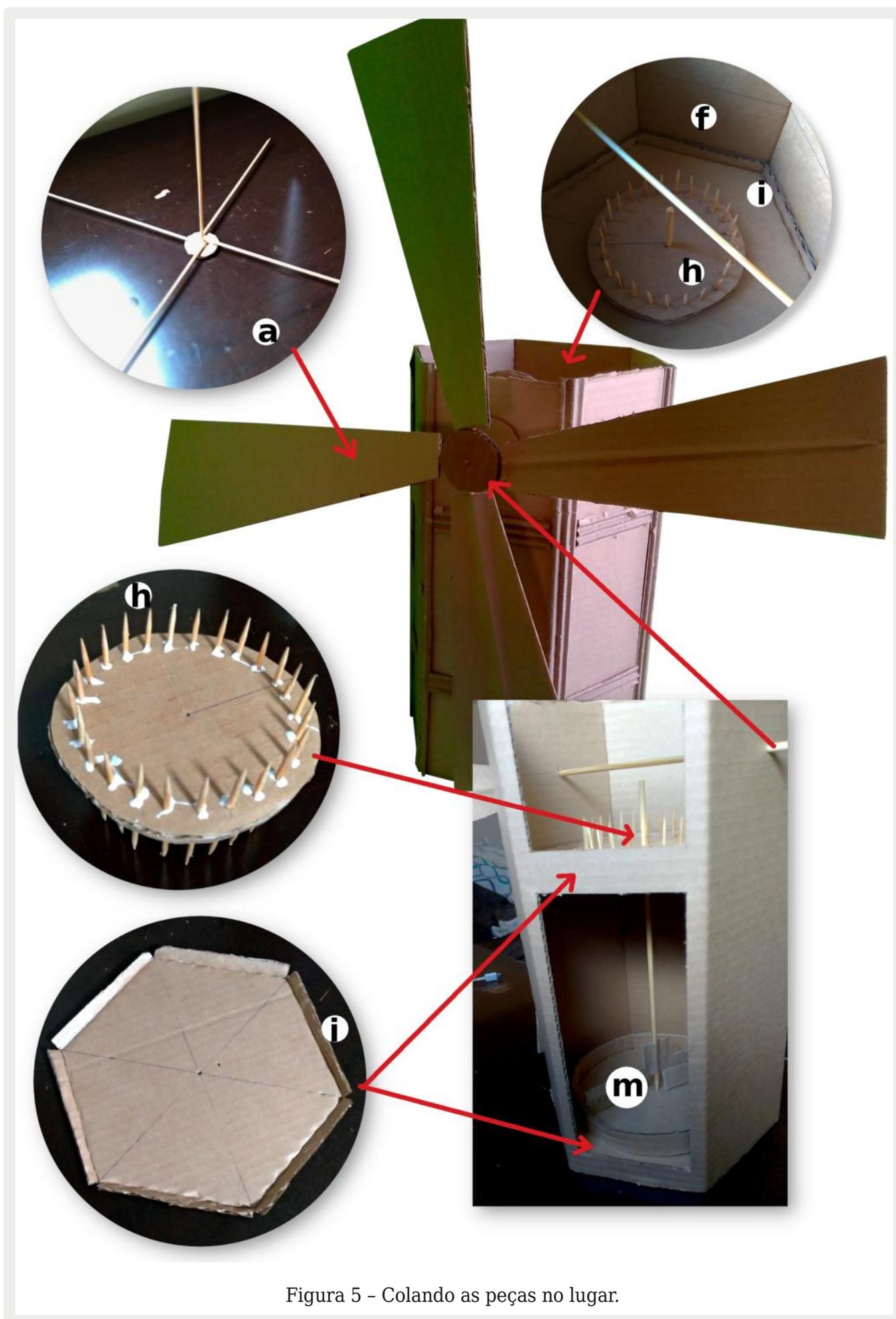


Figura 5 - Colando as peças no lugar.

graus teremos 18 palitos, em nosso caso, ambos dariam certo, pois nosso projeto não precisa de tanta precisão, logo você poderá calcular quando dentes precisa ter e dividir pelos 360 graus do círculo. Vale lembrar que papelão e palito de dente costumam envergar em contato com a cola úmida, logo não tente fazer uma engrenagem com muitos dentes, pois pode engripar qualquer dente torto, ou fazer com poucos dentes para a engrenagem não patinar. Fica a dica ai para um bom desafio, descobrir quantos dentes você precisa para uma engrenagem forte, leve e precisa. Com o disco de 10 cm em mãos, pegue o compasso e faça um círculo interno com o raio de 4,5 cm, e com o transferidor faça marcas neste círculo a cada 10 graus. A cada marca passe um palito, e depois de todos os palitos colocados, passe cola para dar resistência. Repita esta operação com a outra engrenagem.



Figura 6 - Colando as engrenagens

Com as peças da torre, pás e engrenagens secas, precisamos montar a terceira etapa do projeto, que é conectar os eixos. Primeiro começamos com o eixo vertical, onde passamos o palito pela base superior, colocamos a pá (m) e encostamos na panela (l) na base da torre, a parte superior que sobrou colocamos a engrenagem. Note que colei alguns pedaços de papelão nas engrenagens e eixo da pá para dar resistência, mais área para a cola grudar e não soltar do disco. Depois das peças do eixo vertical secar, gire com a mão para ver se não tem nada impedindo a rotação do eixo.

Agora é preciso passar o eixo das pás pela lateral da torre, mas que este eixo não se desloque para frente e para trás, é importante colocar algumas buchas (j) entre as paredes, note que antes de passar o eixo pela parede do fundo o palito precisa passar pela engrenagem. Cole a engrenagem de modo que os palitos tenham contato com os palitos do eixo vertical, veja na **figura 6** a colagem, utilizei pregadores para mater a engrenagem reta enquanto a cola seca.

Lembre-se de colar pedaços de papelão para dar suporte e área de cola ao disco.

Cortei uma janela numa das laterais da torre para poder ver a ação do vento girar as engrenagens e assim o moinho. Está janela é útil na hora das apresentações em sala de aula.

Gerando Energia Elétrica

Agora que descobrimos como é possível aproveitar a força do vento para realizar um trabalho mecânico (moer ou misturar algo), podemos utilizar este mesmo sistema para gerar energia elétrica.

Porém o que acabamos de montar não será possível fazer isso, pois precisamos de mais força do vento para girar uma roldana maior e assim girar rapidamente um motor, que por sua vez produzirá energia.

Os motores convertem energia elétrica em movimento, motores de carrinhos de brinquedos fazem isso, pegam energia das pilhas e convertem em movimento para as rodas. Porém é possível fazer o inverso, girar

um motor rapidamente e ele converter a energia mecânica em elétrica, onde podemos por exemplo, acender um LED.

Para que pudesse girar o eixo do motor que encontrei aqui nas minhas sucatas, precisei recorrer à ciência das polias, onde criei uma polia grande que servirá de eixo para as pás, e com um elástico como correia, conectar o eixo do motor. Assim, a cada volta completa da polia, várias voltas no eixo do motor serão dadas, desta forma conseguiremos girar o eixo do motor rapidamente. Como podemos ver na **figura 6**, precisei criar uma base e reforço para segurar o motor, a polia e a tensão do elástico e do vento, como também criei reforço para o eixo do papelão, pois todas as forças atuando juntas o papelão tende a dobrar.

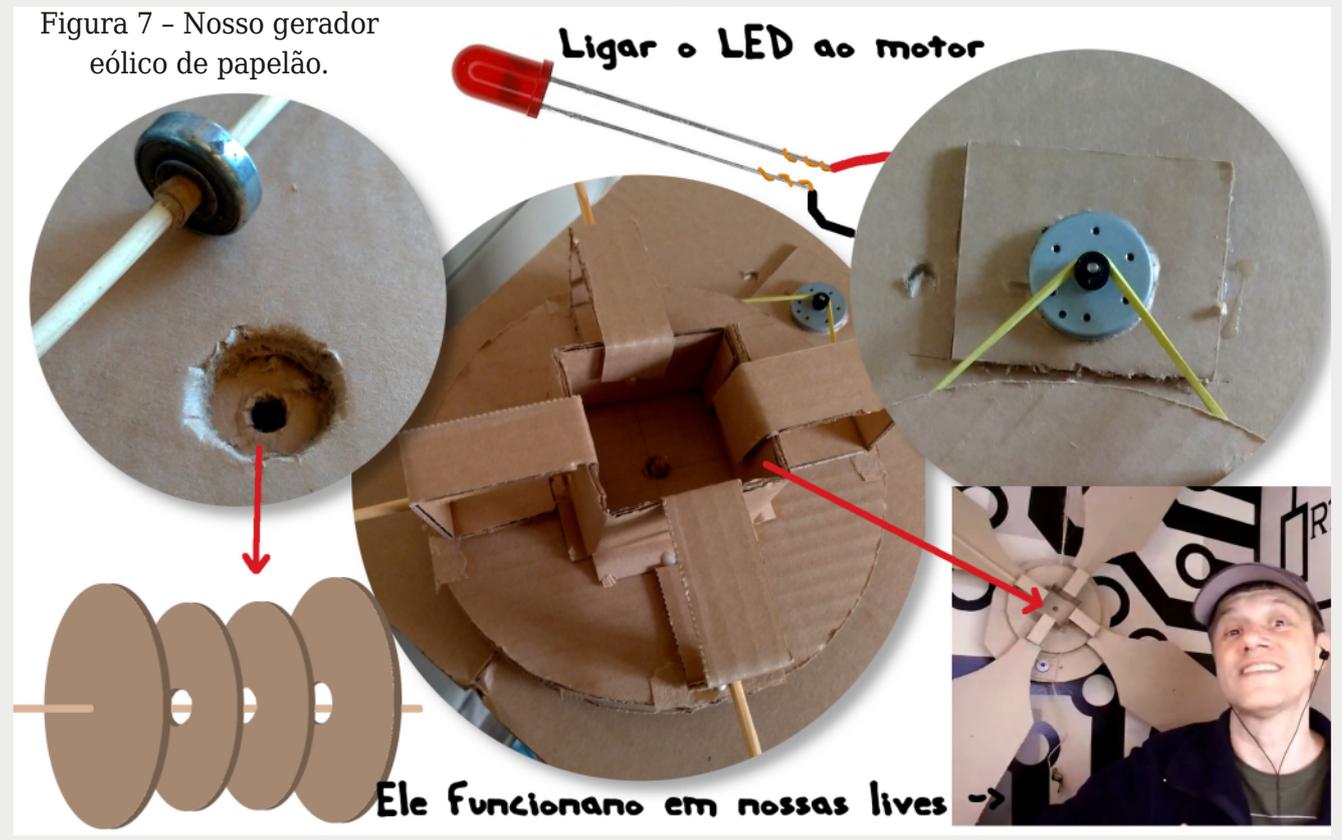
Liguei um LED ao motor, e conforme girava as pás o LED acendia, caso o LED não acenda, troque os terminais de posição, ou gire as pás no sentido contrário, pois o LED tem um sentido certo em que circula a corrente. É preciso de uma certa velocidade para acender o LED, então faça testes com a mão mesmo, girando as pás (**figura 7**).

Conclusão

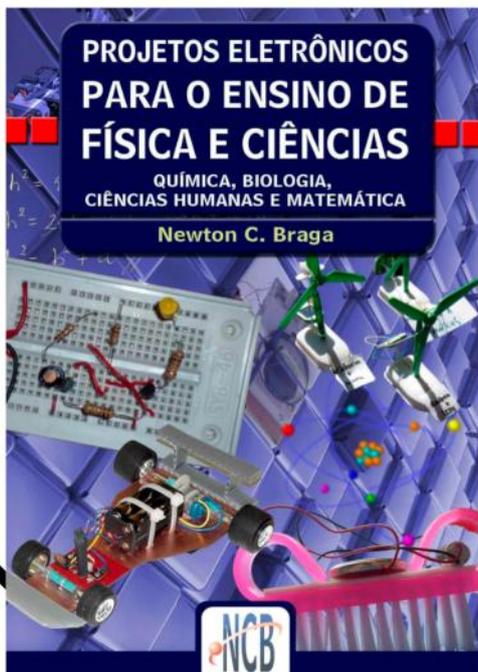
Mais um desafio que aprendi como converter a energia gerada pela força do vento em movimento mecânico ou elétrico. Este é um tipo de trabalho bem interessante para ser apresentado em trabalhos escolares, oficinas makers ou feiras de ciências, como também para aqueles que gostam de descobrir como funcionam as coisas. Assim como as antigas competições das pontes de macarrão, é possível para os professores criarem uma competição de quem consegue gerar mais energia com montagens iguais a essa, tendo em mãos apenas um multímetro.

Aconselho a você que for montar este projeto de não seguir fielmente as medidas, pois cada papelão tem sua estrutura com medidas diferentes, como a distância entre as estrias como a espessura também. Logo as medidas que coloco aqui são baseadas no papelão que tenho em mãos, mas pelo menos espero que sirvam como base para a sua montagem. Caso você ou sua escola montar um moinho de vento, ou usina eólica, poste uma foto com a hashtag #mecatronicajovem que teremos o maior prazer de apresentar em nossa próxima edição.

Figura 7 - Nosso gerador eólico de papelão.

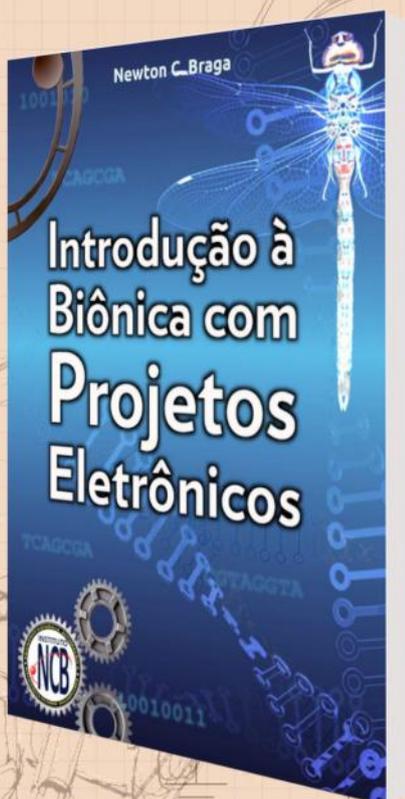


PROJETOS ELETRÔNICOS PARA O ENSINO DE FÍSICA E CIÊNCIAS



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



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



USO DE FORNO SOLAR PARA COZÇÃO DE ALIMENTOS



Alberto Hernandez Neto

Introdução

Os primeiros registros do uso de fogões solares remetem-se ao século XVIII quando o físico alemão Tschirnhausen (1651-1708) documenta o uso de fogão solar composto de uma lente grande para concentrar os raios solares e aquecer água em um recipiente de argila (HALACY & HALACY, 1992 apud CUCE, 2013).

O princípio físico envolvido nestes equipamentos é de concentrar os raios solares em um ponto onde é posicionada uma panela que receberá o calor proveniente desta concentração dos raios solares de forma a realizar a cocção dos alimentos.

Os fornos ou fogões solares podem ser divididos em 03 tipos principais: painel, parabólico e caixa, conforme mostra a **figura 1**. No caso do forno tipo painel e parabólico é necessário envolver a panela em uma superfície transparente (plástico ou vidro) para reduzir a perda de calor por convecção. No caso do forno tipo caixa, o tampo da caixa pode ser de um material transparente (acrílico ou vidro), promovendo o isolamento no tocante a perdas de calor por convecção. O uso de fogões solares depende unicamente

da presença de radiação solar, não sendo afetado pela temperatura do ar externo. Em outras palavras, em um dia frio (10 a 15°C) mas sem nuvens, a cocção de alimentos será possível com o uso de forno solar.

Deve-se ressaltar que a cocção de alimentos com fornos solares exige um tempo maior quando comparado com fornos convencionais. Por exemplo, o cozimento de um bolo em um forno convencional (com temperaturas em torno de 180°C) leva em torno de 30 a 40 minutos. No caso de um forno solar, o mesmo bolo será cozido em torno de 120 minutos (2 horas).

Assim, o uso de forno solar exige do usuário uma forma diferente de organizar o cozimento dos alimentos para que a refeição seja preparada no horário desejado.

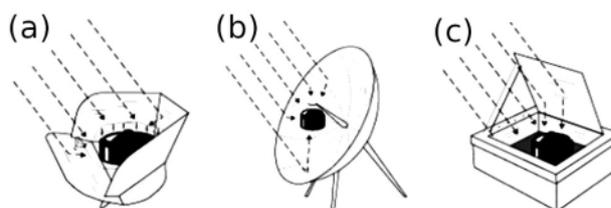


Figura 1. Tipos de fogões solares (a) painel, (b) parabólico, (c) caixa.

Eficiência de fornos solares

A avaliação da eficiência de um forno solar pode ser expressa como mostrado na Eq. 01:

$$\eta_{\text{forno}} = \frac{Q_{\text{efetivo}}}{Q_{\text{fornecido}}} \quad (1) \text{ onde:}$$

- **Q_{efetivo}**: calor que é transferido efetivamente para a panela onde ocorre a cocção em Joules. Uma forma de avaliar este valor seria colocar em uma panela de massa M_{panela} uma quantidade de água determinada ($M_{\text{água}}$) e avaliar o aumento da temperatura da massa de água e da panela ($\Delta T = T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$) e este calor seria determinado por:

$$Q_{\text{efetivo}} = (M_{\text{água}} C_{p,\text{água}} + M_{\text{panela}} C_{p,\text{panela}}) \times \Delta T$$

sendo: $C_{p,\text{água}}$ o calor específico da água e $C_{p,\text{panela}}$ o calor específico do material da panela.

- **Q_{fornecido}**: calor que é fornecido pela radiação solar fornecida no local onde está instalado o forno solar, podendo ser calculado por:

$$Q_{\text{fornecido}} = G_{\text{radiação}} \times A_{\text{forno}}$$

sendo: $G_{\text{radiação}}$ (usualmente 900 W/m^2) e A_{forno} é área do forno.

Verifica-se em diversas publicações (Cuce, 2013; Khalifa et al., 1985) que os valores de eficiência de fornos solares podem variar entre 7 a 29%.

Construção de forno solar de baixo custo

Diversas configurações de fornos solares podem ser construídas e neste artigo será apresentado a seguir as etapas de construção de um forno solar tipo painel de baixo custo. Além disso, um vídeo pode ser encontrado no You Tube (<https://www.youtube.com/watch?v=F4EsMsCc0ic>) onde podem ser acompanhados os passos de construção do forno aqui apresentado.

- Lista de materiais e ferramentas

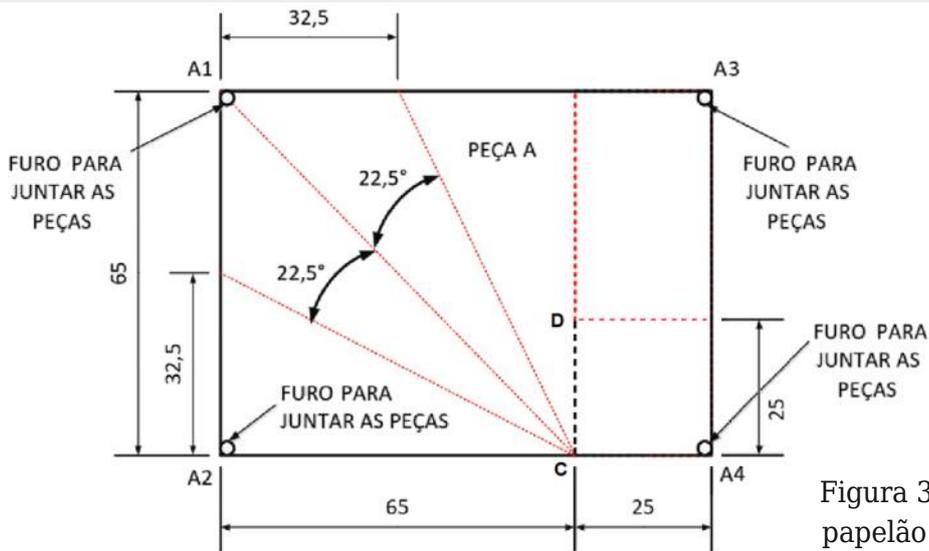
- Duas placas de papelão ou de polipropileno (polionda) de $65 \times 90 \text{ cm}$.
- Fita dupla face.
- Papel alumínio ou filme metalizado (dois a três rolos, dependendo do tamanho).
- Rolo pequeno de arame fino.
- Um tubo de cola.
- Caneta ou lápis.
- Régua ou trena.
- Estilete ou tesoura.
- Alicata pequeno.



Figura 2 - Material utilizado

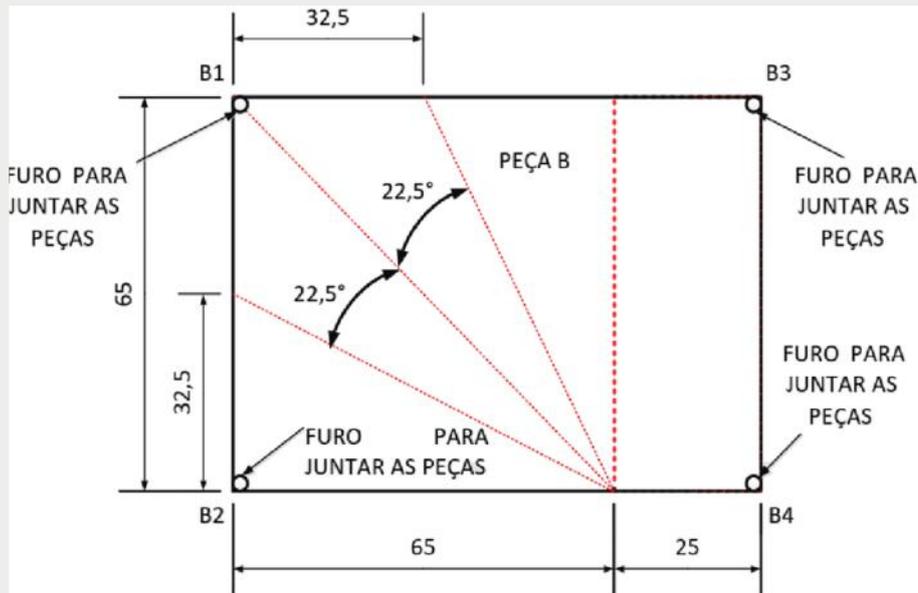
- Etapas

- Marcar uma placa de papelão de acordo com a **figura 3** (não dobrar ainda), e a seguir cortar o trecho marcado (linha tracejada C-D):
- Marcar a outra placa de papelão de acordo com a **figura 4** (não dobrar ainda):
- Colar a fita dupla face nas linhas feitas nas duas placas (**figura 5**):
- Dobrar as placas seguindo as linhas/fitas, conforme mostrado na **figura 6**:



Linhas tracejadas vermelhas: Dobra
Linha tracejada preta: Corte

Figura 3 - Marcar uma placa de papelão (não dobrar ainda), e a seguir cortar o trecho marcado (linha tracejada C-D):



Linhas tracejadas vermelhas: Dobra

Figura 4 - Marcar a outra placa de papelão de acordo com o exemplo ao lado

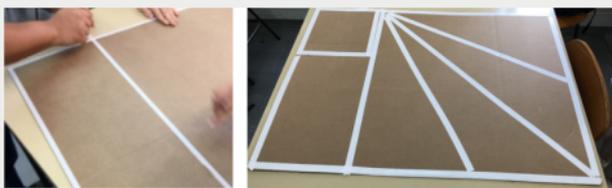


Figura 5 - Colando a fita dupla face nas linhas feitas nas duas placas.

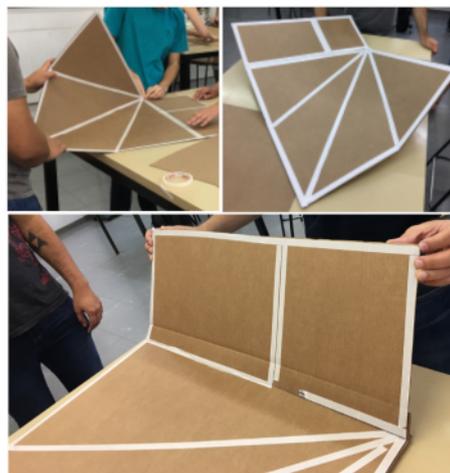


Figura 6 - Dobrando o papelão



Figura 7



Figura 10

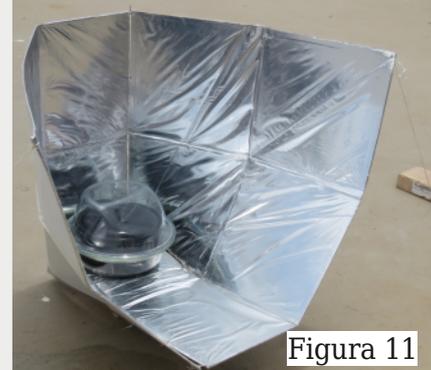


Figura 11

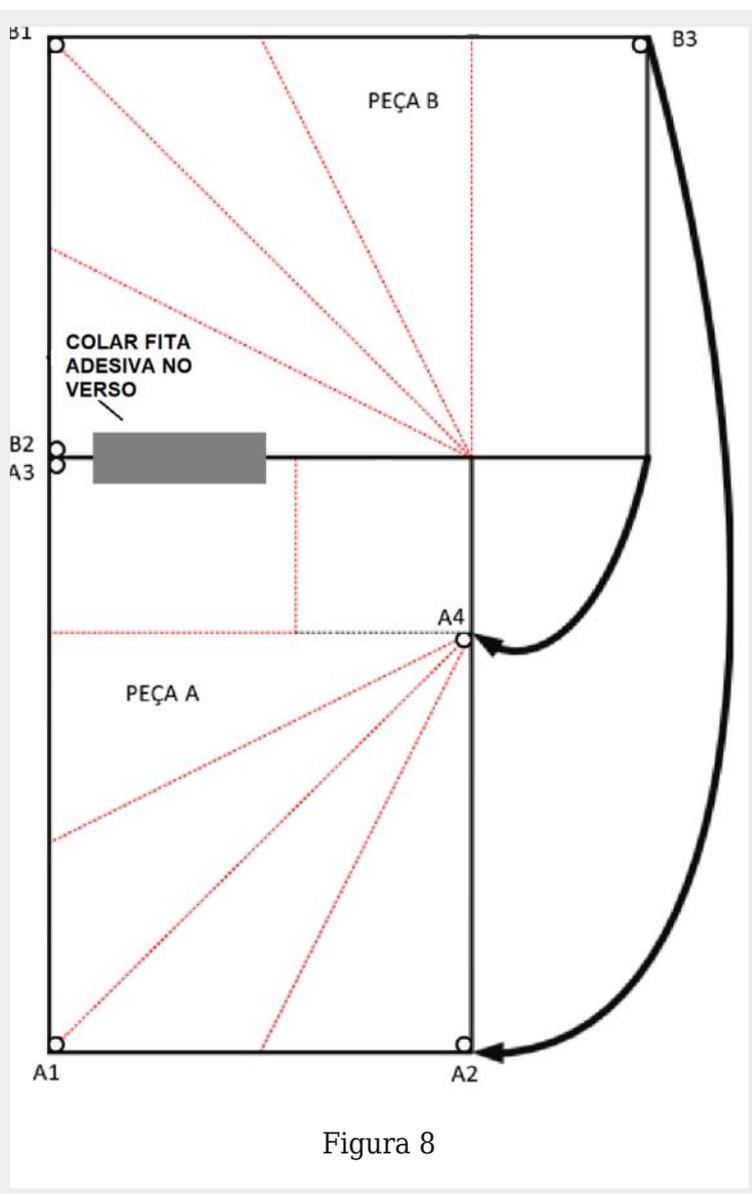


Figura 8

- Retirar o filme protetor da fita dupla face
 - Colar o papel alumínio ou o filme metalizado na placa de papelão. Se necessário, a cola pode ser utilizada nas bordas para fixar o papel alumínio e dar acabamento (**figura 7**).
 - Fazer os furos indicados nos desenhos das placas nos cantos das duas placas.
 - Unir as duas placas utilizando pedaços de arame ou barbante, alicate e fita adesiva de acordo com a **figura 8**, de forma a obter o forno mostrado na **figura 9**:
 - Prender dois pedaços de arame ou barbante com cerca de 1 metro de comprimento nos furos A1 e B1.
 - Posicionar o forno na direção do sol, e utilizar os dois arames/barbantes dos furos A1 e B1 para abrir o forno, criando um "funil" que refletirá os raios solares para o local onde a panela será colocada, como na **figura 10**.

Referências

Cuce, Erdem; CUCE, Pinar Mert. A comprehensive review on solar cookers. *Applied Energy*, v. 102, p. 1399-1421, 2013.

Halacy B, Halacy C. *Cooking with the sun*. Lafayette, CA: Jack Howell; 1992.

Khalifa AMA, Taha MMA, Akyurt M. Solar cookers for outdoor and indoors. *Energy* 1985;10(7):819-29.

Elétrons têm massa, e com a disponibilidade de supercapacitores com capacitâncias da ordem de dezenas ou centenas de Farads cargas enormes são movidas para as armadura. Essa cargas correspondem à quantidades imensas de elétrons que possuem massa e, portanto, peso. Nesse artigo, propomos o desafio de calcular quanto pesa um capacitor antes e depois de ser carregado. Será que um capacitor de 100 Farads sofre algum tipo perceptível de alteração em seu peso quando carregado. Propusemos um desafio no nosso Facebook e agora o explicamos.

Newton C. Braga

QUANTO PESA A MAIS UM CAPACITOR CARREGADO?

Uma das formas de se armazenar energia é o supercapacitor que também será usado nos veículos elétricos e outras aplicações. Surge então o intrigante de problema de sabermos se a enorme quantidade de cargas que eles podem armazenar vai fazer com que fiquem mais pesados. Esse foi o desafio que levamos aos nossos seguidores nas páginas das redes sociais e que agora resolvemos matematicamente, surpreendendo a todos.

Partimos do fato de que o elétron possui massa e, apesar de ela ser desprezível em relação ao restante do átomo (quase duas vezes menor do que prótons e nêutrons) o valor da massa de elétrons que corresponde a carga de um supercapacitor, pode não ser tão pequeno assim.

Tomemos então um supercapacitor de 100F (100 Farads) que carregamos com 2 V. Levando em conta que:

$$C = Q/V$$

Podemos ver que:

$$Q = V \times C$$

$$V = 2 \text{ V}$$

$$C = 200 \text{ F}$$

$$Q = 200 \times 2$$

$$Q = 400 \text{ Coulombs}$$

É um valor imenso, como os leitores podem ver.

Mas, o que desejamos é calcular quantos elétrons vão para a armadura negativa na carga desse capacitor.

A carga do elétron é então:

$$C_e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ coulombs}$$

Para saber qual é o número de elétrons que temos numa carga de 400 Coulombs fazemos:

$$n = 400 / 1,602 \times 10^{-19}$$

Ou

$$n = 249,6 \times 10^{19}$$

Deslocando a vírgula do 249,6 temos:

$$n = 2,496 \times 10^2 \times 10^{19}$$

Ou de uma forma completa:

$$n = 2,496 \times 10^{21}$$

Nada mal, 2 seguidos de 21 zeros! Uma bela quantidade. Mas, qual é a massa de cada elétron?

Levando em conta que a massa do elétron é

$$m = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg ou } 9,109 \times 10^{-28} \text{ g}$$

Para saber qual é a massa dos elétrons contidos em uma carga de 400 coulombs temos:

$$mt = m \times n$$

$$mt = 2,496 \times 10^{21} \times 9,109 \times 10^{-28}$$

$$mt = 22,73 \times 10^{-7} \text{ g}$$

Como o peso é a massa multiplicada pela aceleração da gravidade temos:

$$P = mt \times g$$

Onde $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ temos:

$$P = 22,73 \times 9,8 \times 10^{-7}$$

$$P = 222,75 \times 10^{-7}$$

$$P = 2,227 \times 10^2 \times 10^{-7}$$

$$P = 2,227 \times 10^{-5} = 22,27 \times 10^{-6}$$

$$P = 22 \text{ microgramas}$$

Dá para pesar!

Enfim, eletricidade não pesa tanto quanto se pensa, mas e no caso do capacitor, podemos esperar que ele tenha esse aumento de peso ao ser carregado?

E, aí temos a surpresa. As cargas que vão para a armadura negativa (elétrons) são retiradas da armadura positiva em igual quantidade. Assim, o peso do capacitor não se altera!

Nota: Peso e massa não são a mesma coisa.

A massa é uma propriedade inerente dos corpos que depende de sua constituição e dimensões. A massa é sempre a mesma em qualquer lugar que o corpo esteja. Já o peso é a força com que ele é atraído por outra massa, por exemplo, a terra. Assim, falamos em força peso quando nos referimos ao peso de um corpo. O peso é expresso em N.

Sua massa não varia quando o levamos de um lugar para outro. Por exemplo, como a gravidade de marte é 2,65 vezes menor do que a da terra, um mesmo corpo, uma pessoa, por exemplo, pesa 2,65 vezes menos naquele planeta.



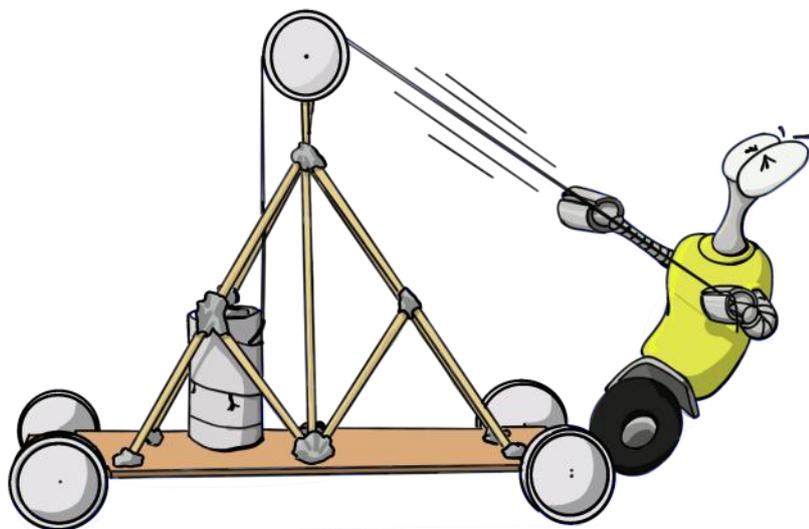
**PARTICIPE DAS
LIVES DO CLUBE
MECATRÔNICA
JOVEM**



INSCREVA-SE >>

DESAFIO MECATRÔNICA JOVEM

CARRINHO MOVIDO A ENERGIA POTENCIAL



Um dos desafios desta edição foi proposto pelo Prof. Newton C. Braga, foi o carrinho movido a energia potencial, onde o carrinho precisaria se mover utilizando um peso. Em nossas lives e no nosso clube do Discord temos as montagens, fotos e vídeos. Temos neste artigo os diversos carrinhos montados pelos membros do Clube Mecatrônica Jovem.



SmagaKrânio

Este carrinho, que foi construído pelas meninas do projeto Agepaz - Paranavaí Paraná, utiliza as peças do kit Modelix. São duas roldanas no alto da torre que segura o grande peso na ponta oposta da linha que gira o eixo.



Sucatomóvel

Este carro, montado pelo Renato Paiotti, é totalmente feito de papelão. Neste carrinho ele utiliza uma alavanca para aumentar a força aplicada no eixo da roda traseira.



DinoCar

Este carrinho, que foi construído pelo Prof. Gasparetti, utiliza uma pilha como peso, toda a estrutura é feita com material reciclado, como tampinhas de garrafas, palitos de churrasco, papelão, cola-quente e fita adesiva.



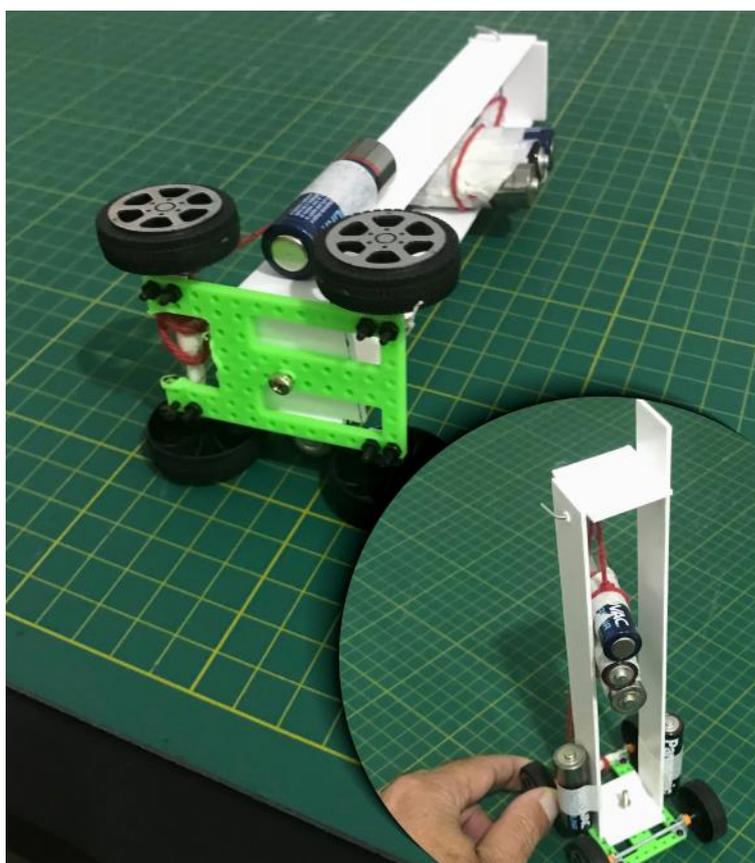
AeroJulian

Este carro criado pelo nosso amigo Julian, não utiliza a gravidade como energia, mas sim o vento, que gira a hélice sob o carrinho, que gira o eixo da roda traseira. Ele utilizou MDF como material.

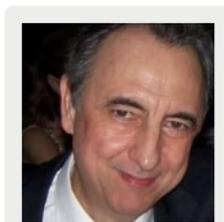


MooCamovel

Este carro foi montado pelo Prof. Luiz Henrique no MooCaLab durante as nossas lives. O Chassis e as Rodas ele obteve da loja Mamute Eletrônica, a torre central foi cortado de chapas de PVC e as demais peças ele encontrou nas sucatas do seu laboratório.



LABORATÓRIO DE QUÍMICA

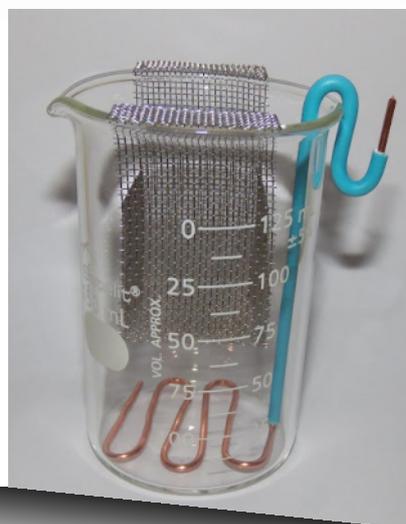


Léo Corradini

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

Pilha de Gravidade

Neste artigo temos uma montagem de uma pilha que funciona auxiliada pela gravidade. Clicando ou fotografando o QR-Code você terá acesso ao passo a passo da montagem.

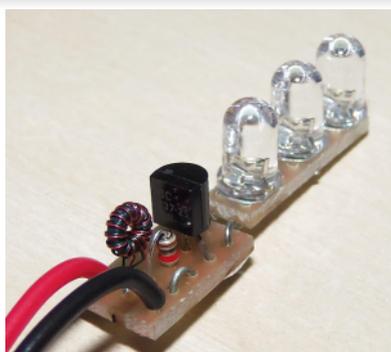


Pilha com eletrólito Humano

Sabia que através do suor do corpo humano podemos converter energia? Confira no link ao lado.

Joule Thief

Conhece o ladrão de Joule (Joule thief), mais conhecido como o "vampiro de pilhas usadas"? Então veja como utilizar pilhas já gastas para acender LEDs.



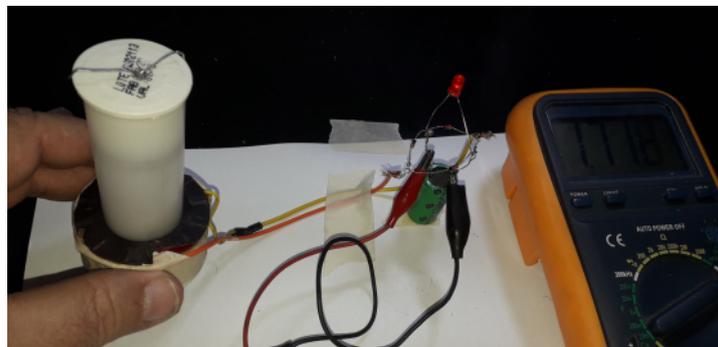


POSTADO NO CLUBE MECATRÔNICA JOVEM NO DISCORD

Nosso Clube no Discord possui diversos projetos em andamento, com a colaboração de diversos seguidores que montam e compartilham suas montagens. Lá você poderá tirar dúvidas com os participantes e terminar o seu projeto. Para acessar é só fotografar ou clicar no QR-Code no topo da página.

Chacoalhando a energia

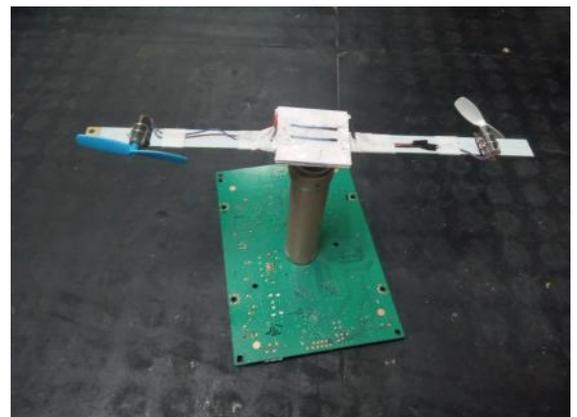
Aqui temos as montagens do Corradine a esquerda e o Gasparetti a direita.



Kit do Compras Legais Maker

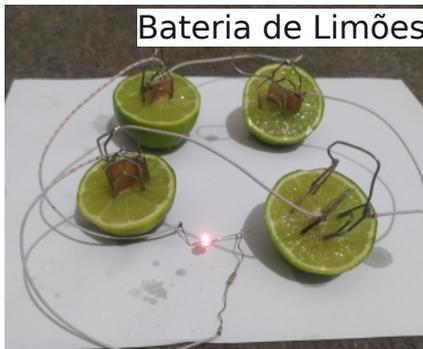


Avião à ar quente Resistronic

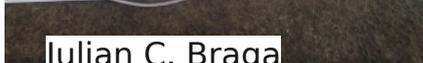


Feira do Julian e Reginaldo Resistronic

Aqui temos os nossos amigos Julian e Reginaldo Resistronic tirando energia depois de passarem na feira. Já imaginou comprar frutas por Watts ao invés de Unidade?



Bateria de Limões

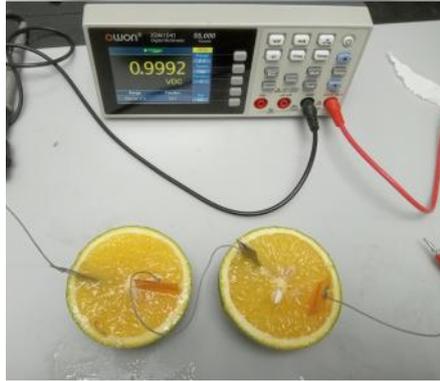
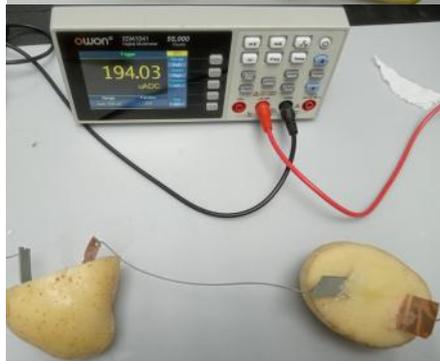


Julian C. Braga



Bateria de Vinagre

Reginaldo Resistronic



Cristais de Rochelle

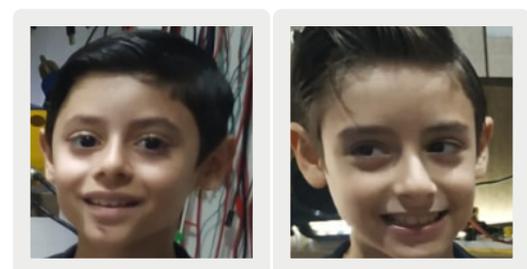
Sabia que dá para cultivar cristais de Rochelle e ainda gerar energia elétrica com eles? Em nossas lives e no nosso grupo do Discord temos as grandes discas dos Professores Newton C. Braga, Antonio Gasparetti e Léo Corradini



Léo Corradini



Antonio C. Gasparetti



Moinho de fazenda

Este moinho foi construído pelos alunos João Vitor Mafé Niehues e Luiz Felipe Mafé Niehues (Irmão Gêmeos - 9 Anos) de Paranavaí Paraná, pelo projeto Vander LAB, para revista Mecatrônica Jovem. São utilizadas peças do kit Modelix e um motor para as pás.

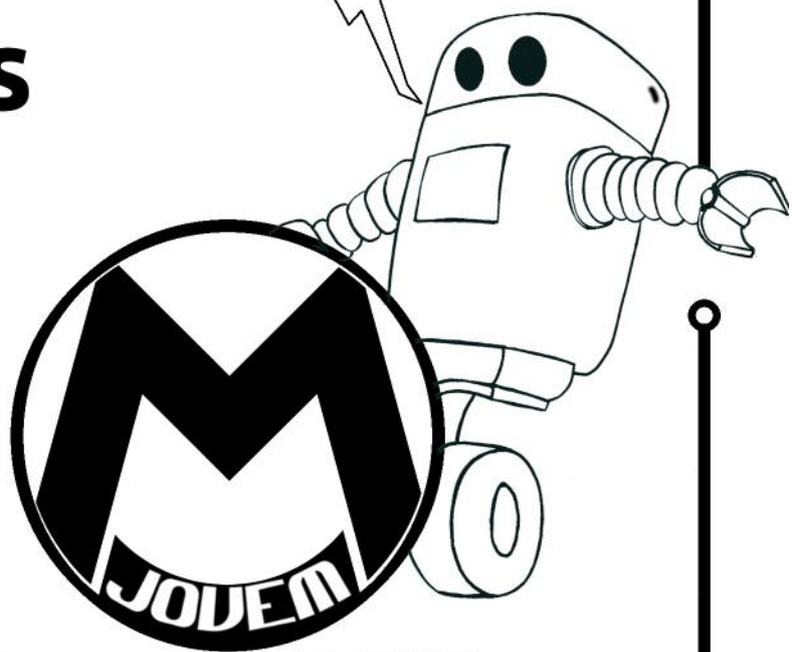
MECATRÔNICA

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