Traquinagens com Mecatrônica

Número 28

INSTITUTO NCB

MECATRÔNICA JOVEM

APRENDENDO CIÊNCIA E TECNOLOGIA



Revista Mecatrônica Jovem
Ano 4 Número 28 - 2026
Editor chefe
Luiz Henrique Corrêa Bernardes
Atendimento ao Leitor
leitor@newtoncbraga.com.br
Designer Gráfico
Vander da Silva Gonçalves

Conselho Editorial
Márcio José Soares
Newton C. Braga
Renato Paiotti

Jornalista Responsável
Marcelo Braga
MTB 0064610 SP

Eu Avisei !

É importante salientar que as montagens aqui apresentadas tem o objetivo didático, ou seja, não deve ser um produto final de mercado. Outra coisa importante é que as montagens devem ser acompanhadas por um adulto responsável. É comum as montagens não funcionarem ou darem certo nas primeiras tentativas, assim como podemos ver em nossas live, por isso, não desista, a persistência é a alma do maker.

Caso você copie ou reproduza qualquer conteúdo desta edição, pedimos que mencione e coloque o link para que outros possam baixar ou ler o conteúdo original, referências dão credibilidade naquilo que você fala ou escreve.

Mencione através da #mecatronicajovem a montagem que você fez desta edição, gostaríamos muito de mostrar o seu projeto em nossas lives.

Para finalizar, nas montagens usamos materiais que podem nos machucar ou fazer mal, então use material de proteção e como mencionado, sempre procure um adulto responsável para ajudar em suas montagens.

Colaboradores

Você encontrará todos os nossos colaboradores em nossas lives, tanto na tela como no chat. Temos também os nossos colaboradores no Discord. Quer conhecer esta turma? Entre para o Clube da Mecatrônica Jovem no Discord -> https://discord.gg/sHmBawH6dT

uma palavrinha

Traquinagens com Mecatrônica



Quem acompanha nossas lives sabe que basta surgir uma ideia maluca para aparecerem várias outras no chat. E foi justamente desse espírito que nasceu o tema desta edição.

Quem nunca pensou em montar uma caixa misteriosa, um detector de fantasmas, um susto eletrônico ou alguma engenhoca para pregar uma boa peça nos amigos? Muitos de nós começamos na eletrônica exatamente assim: brincando, experimentando e aprendendo.

Nossos colaboradores aceitaram o desafio e trouxeram projetos que misturam eletrônica, mecânica, programação, impressão 3D e muita criatividade. Você encontrará nestas páginas uma coleção de traquinagens tecnológicas que mostram que aprender também pode ser muito divertido.

Agradeço a todos os colaboradores que participaram desta edição e compartilharam suas ideias com a comunidade do Clube da Mecatrônica Jovem. São eles que transformam uma simples proposta em uma revista cheia de projetos interessantes e inspiradores.

Agora é com você. Escolha sua traquinagem favorita, faça suas adaptações e mãos à obra.

Boa leitura, boas montagens e até a próxima edição!

Luiz Henrique Corrêa Bernardes
Editor - Revista Mecatrônica Jovem



Quem não começou no mundo da eletrônica e mecatrônica com uma montagem maldosa? Pegar alguém num truque como um aparelho de dar choques, dar um susto com a risada da bruxa ou ainda ouvir conversas alheias com o micro transmissor de FM deve ter sido a iniciação de muitos dos nossos leitores. Assim, resolvemos fazer uma edição da Mecatrônica Jovem com traquinagens usando tecnologia e a seleção proposta para nossos colaboradores está nessa edição. Muito legal para quem ainda deseja fazer das suas, com pegadinhas e sustos como a dinamite que nunca explode a caixa da traquinagem e até mesmo uma varinha mágica são exemplos do que você vai encontrar aqui. Também tem um artigo em que eu conto minha história no mundo das malvadezas tecnológicas com coisas que fiz na minha adolescência e mesmo depois, pois mesmo chegando aos 80 anos na semana em que escrevo este editorial, ainda gosto de dar um belo choque num amigo desprevenido ou ainda um susto com as pegadas de Halloween que estão na porta de meu apartamento. Não sei se as crianças do condomínio pensam, mas eu ainda gosto disso e gosto de ver o que vocês fazem ou vão fazer com as ideias dadas nos artigos desta edição. Montem, modifiquem e tenham ideias para as próximas edições.

Newton C. Braga

ÍNDICE

04 - A DINAMITE QUE NUNCA EXPLODE

08 - AS AVENTURAS DOS GENINHOS MALDOSOS.

14 - CAÇA FANTASMA COM A UNIHIKER K10

18 - PROJETOS PARA OS GENINHOS DO MAL DO NOSSO SITE

22 - DISPARADOR GALÉCTICO

24 - A CAIXA MISTERIOSA

28 - RELÓGIO DIGITAL DE UM DÍGITO

38 - CAIXA DA TRAQUINAGEM

46 - QUANDO UM MODEM VELHO VIROU A CABEÇA DE UM ROBÔ

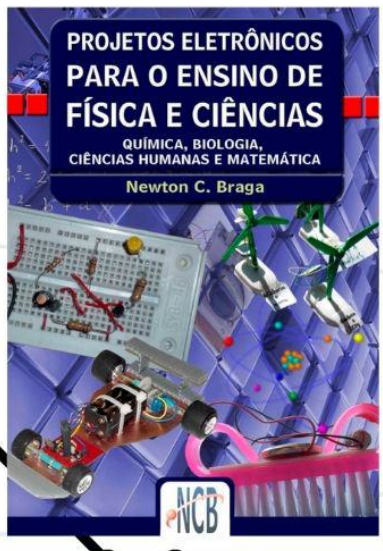
54 - TRICK OR TREAT! CRIE UMA VARINHA MÁGICA COM O UNIHIKER K10

60 - ABÓBORA DE HALLOWEEN

64 - NEUROMANCER : O LIVRO QUE INVENTOU O CIBERESPAÇO

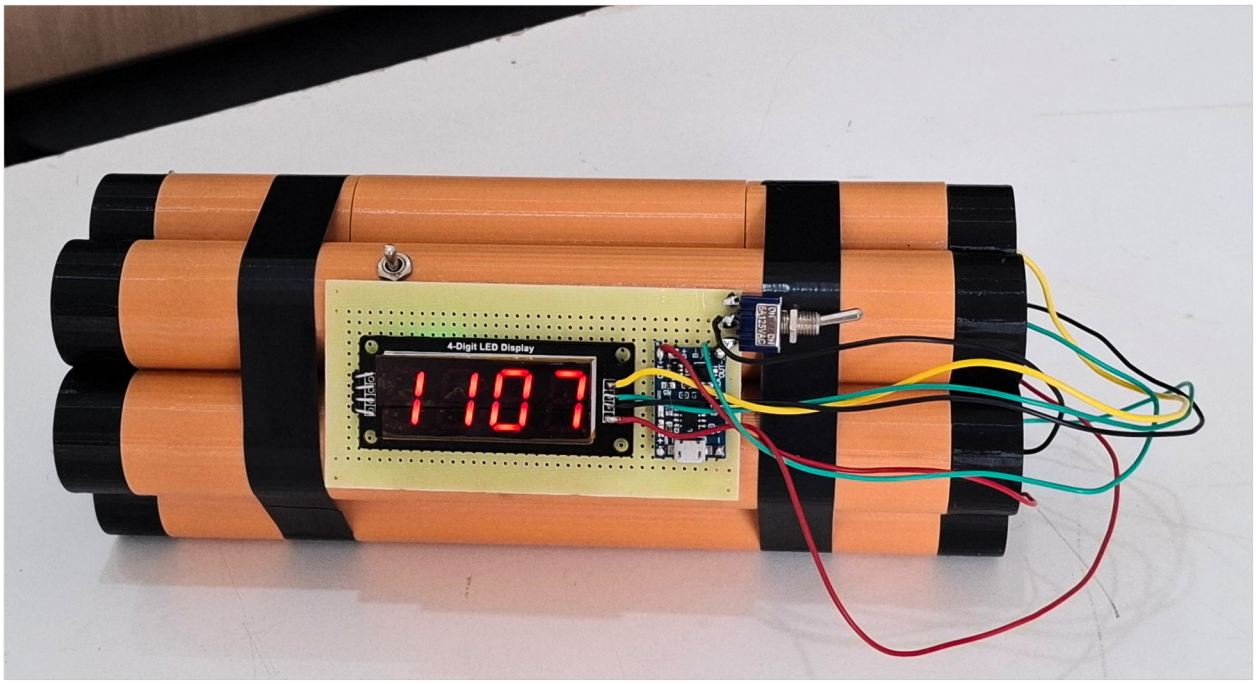
68 - BIG-S CYBERDECK

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



A DINAMITE QUE NUNCA EXPLODE

Julian C. Braga

Já pensou em assustar a turma com uma dinamite que tem um timer regressivo, e conforme o tempo vai se aproximando do “zero” ela se abre e se desarma sozinha? Além de montar um projeto onde você prega um susto na sua turma, você terá um belo relógio/despertador para o seu quarto.

O material 3D

O corpo da dinamite foi impresso na impressora 3D, onde você poderá usar o STL no Tinkverse : https://www.thingiverse.com/thing:7396566 . As peças são impressas separadamente, pois é necessário fazer o encaixe de algumas peças móveis no projeto.



Figura 2

O Circuito Eletrônico

Para este projeto utilizei o Arduino, que aciona tanto o display TM1637, como os dois servos, o buzzer, como os dois sensores de toque. Duas chaves são inseridas no sistema, a primeira liga e desliga todo o circuito, a segunda chave serve para ativar e desativar a bomba, porém os dois servos são ativados antes da bomba explodir, um servo abre a tampa e o segundo aciona um braço que desativa a chave de armar a bomba.

Para alimentar o sistema uma bateria 18650 é adicionada, junto com o módulo TP4056 para recarregar a bateria quando precisar.

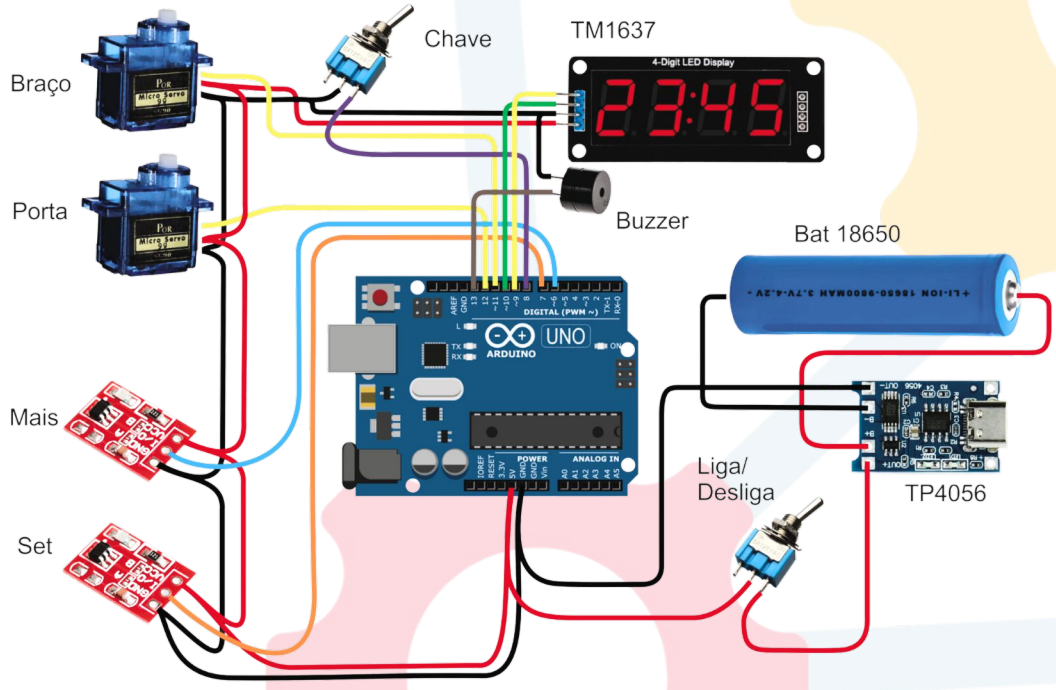


Figura 1 - O Diagrama Elétrico

O Código

Vale lembrar que este projeto não é só uma pegadinha de “desarmar a bomba”, mas também é um relógio-despertador, que é configurado por duas chaves de toque. Por este motivo o código é extenso e ocuparia muitas páginas desta revista, mas para baixar o código é só clicar no link : https://drive.google.com/drive/folders/1FP27I3C-_zcR4qOw09MYwJcuedGQo1ut

Vídeo do projeto

Para facilitar o entendimento deste projeto, recomendo visitar o vídeo que fiz explicando o funcionamento e detalhes do projeto. Aproveite para se inscrever no canal e deixar o “like” se curtiu esta montagem.

Vídeo - https://www.youtube.com/watch?v=_41B8GyIuDI

As demais fotos são pra ilustrar conforme a necessidade

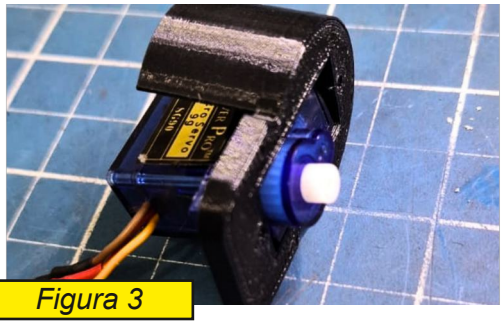


Figura 3



Figura 4

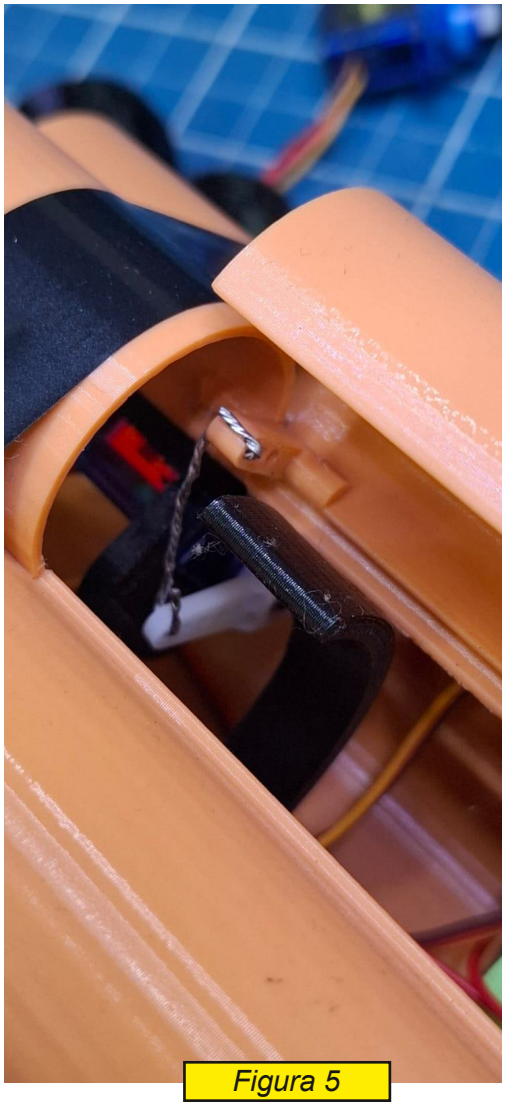
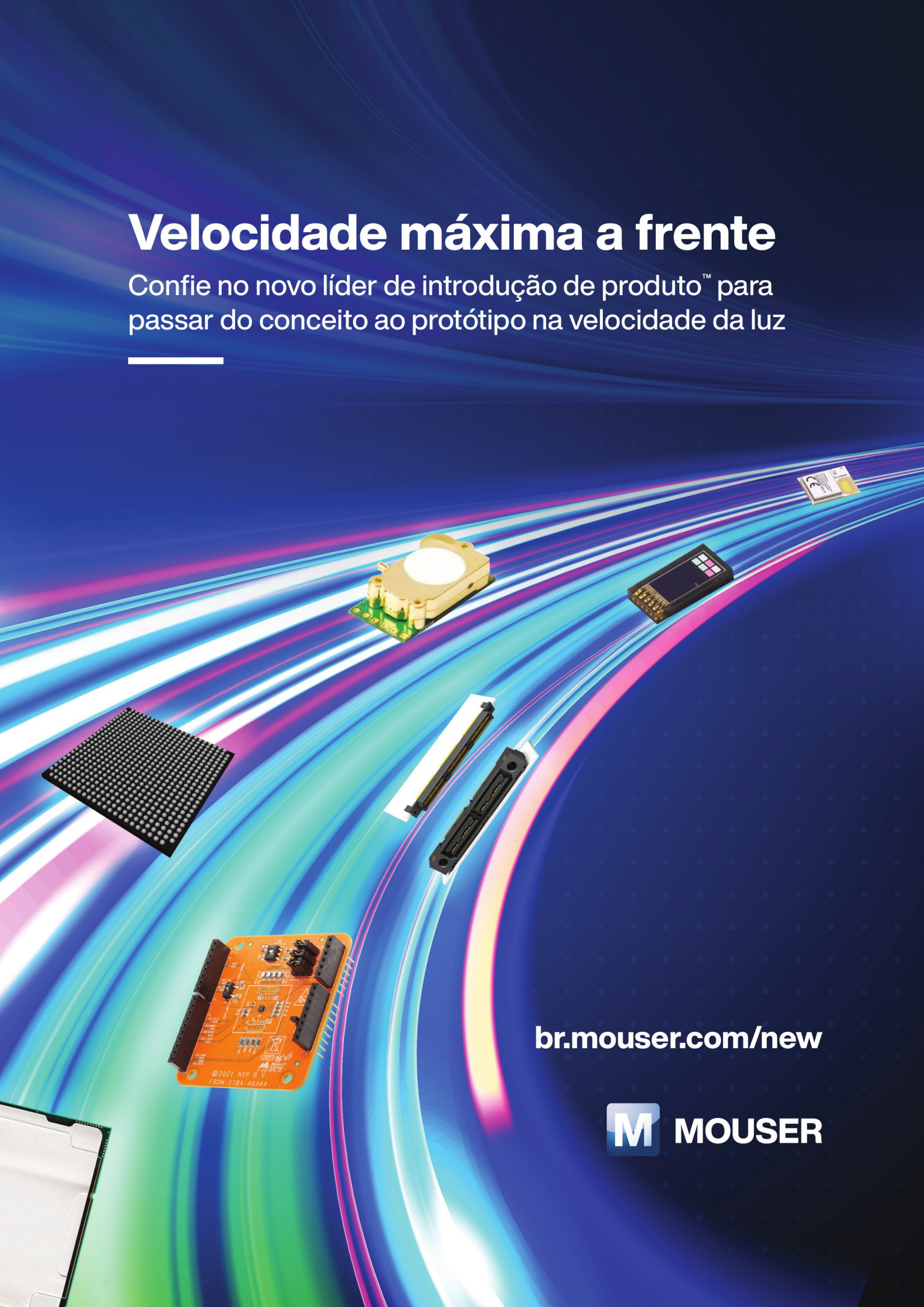


Figura 5

Velocidade máxima a frente

Confie no novo líder de introdução de produto™ para passar do conceito ao protótipo na velocidade da luz



br.mouser.com/new

MOUSER



AS AVENTURAS DOS GENINHOS MALDOSOS

Newton C. Braga

Quem não aprontou alguma traquinagem usando tecnologia, mesmo que precária, quando começou a se interessar pela eletrônica? Muitos eram inspirados pelas estórias em quadrinhos e desenhos animados que mostravam moleques traquinas fazendo maldades das mais diversas formas como brincadeiras ou mesmo para se vingar de alguma situação. Quem não se lembra da estória em que o Pato Donald recebe em sua casa a vista do Inspetor Escolar para falar das



Figura 1 – Huguinho, Zezinho e Luiizinho, sobrinhos do Pato Donald e Pascoal, sobrinho do Prof. Pardal.

traquinagens de Huguinho, Zezinho e Luizinho e eles simplesmente colocam uma bomba debaixo da poltrona do visitante indesejado. Ou do sobrinho do professor Pardal, também geninho inventor (Você se lembra do nome dele?) Muitos outros me inspiraram e eu mesmo fiz algumas brincadeiras interessantes usando a tecnologia e mesmo depois as ensinei.

Além dos choques nos amigos com um transformador e uma pilha, timers que acionavam circuitos de sustos ou mal cheiro, também ensinei a montar (e montei) circuitos que tiravam as novelas do ar. Quem não montou o microtransmissor de FM, como nosso amigo Marcio Soares que, com seus amigos, o colocou num vaso de flores que deu para sua professora que o colocou na mesma da sala de dos professores.



Figura 2 – Desenho meu de 1997 de um artigo descrevendo a montagem do Nervo Teste

Os alunos se reuniam curiosos em torno do radio do Márcio para ouvir as conversas. Tudo correu bem até que as flores murcharam, menos uma que era artificial e quando foram ver era a antena do microtransmissor. Pegaram uma bela suspensão.

Na realidade, a vocação de muitos dos nossos seguidores veio justamente da ideia de que podiam aprontar e muito usando tecnologia e estudaram, sendo hoje profissionais competentes, mas muito ainda mantém no sangue a ideia de aprontar alguma coisa para seus amigos.

Colecionei uma quantidade tão grande de projetos para aprontar, pois eram os preferidos de nossas publicações que, como o próprio nome indicada, podiam ter fins menos nobres como “Experiências e Brincadeiras com Eletrônica”. Alguns até foram levados à sério demais como o Circuito de Pânico que até foi comentado na TV americana.

Vou contar a estória

Inspirado em publicações de diversos países envolvendo projetos que podiam ser utilizados em brincadeiras, criei coisas como o pinga-pinga maluco, risada da bruxa, susto eletrônico e até mesmo personagens que começaram com o Eltron, que nos primeiros tempos não tinha esse nome. Vou falar deles depois.

A ideia do Circuito de Pânico surgiu quando li sobre experimentos feitos com baixas frequências que mostraram que aplicados em grande intensidade podiam causar descontrole digestivo. Até escrevi uma estória bem interessante que está no site.

Link:
https://www.newtoncbraga.com.br/?view=article&id=191:saga-escatologica-de-epaminondas-portentoso&catid=88#gsc.tab=0





Figura 3 - Prof. Ventura e o Oscilador Disentérico – Escultura em 3D

Nela, ultrassons e infrassons combinados geram pânico numa solenidade em que o prefeito da cidade em que vive é atingido pelos efeitos do circuito do Prof. Ventura. Mas, já imaginaram um potente circuito que dispara quando se aciona inadvertidamente e não tem um modo de ser desligado, causando assim pânico. Essa é a ideia de mais um projeto que fiz.

Com o tempo, muitos deles foram publicados em artigos, meus livros e até numa revista americana, a Poptronics com que colaborei. Foi então que a editora McGraw Hill me convidou para escrever um volume para uma série que estavam lançando, livros para o Geninho do Mal usando eletrônica, a série Evil Genius. E assim, fiz dois volumes, com sucesso entre 2001 e 2002.

No Bionics for the Evil Genius saiu o circuito de pânico.

O ponto alto destas publicações é a citação do projeto do circuito de pânico num capítulo da série Mith Busters do canal Discover quando Grant Imahara da Mouser testa com seus amigos se realmente os sons infrassônicos alteram o comportamento das pessoas.

O sucesso das edições foi grande, tanto que saíram edições em russo e em chinês.

Outros Personagens – Juga e Chico – Prof. Ventura, Beto e Cleto

Mas a ideia de se utilizar projetos de pegadinhas e outros em estórias foi além de simples artigos.

Na revista Popular americana saiam estórias de dois personagens que foram os primeiros a me inspirar a escrever mais do que assuntos técnicos.

Com o nome de Carl & Jerry tiveram suas estórias publicadas na versão brasileira, a Eletrônica Popular com o nome de Juca e Chico. A pedidos, cheguei a ensaiar algumas histórias de Juca e Chico para a revista Eletrônica Popular nos anos 60.

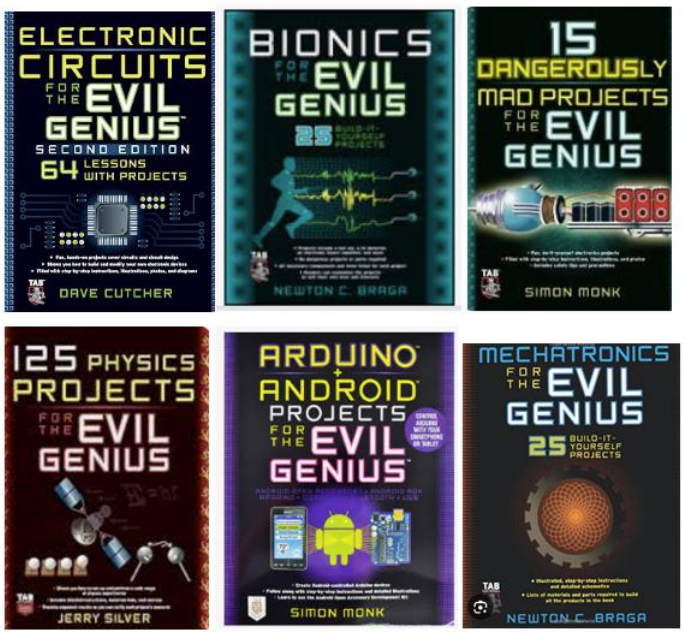


Figura 4 – Alguns volumes da série da TAB Books



Figura 5 – A ideia do Prof. Ventura, beto e Cleto

Eram heróis da época que eu admirava. Criados por John T. Frye para a revista americana foram criados em 1954. Eram dois jovens técnicos que protagonizavam aventuras que envolviam tecnologia eletrônica, espécie de MacGyver da época (Magaiver em alguns países).

Posteriormente, já na época da Eletrônica Total, voltei com a ideia de personagens que se envolviam em aventuras usando tecnologia e criei o Professor Ventura, Beto e Cleto chegando a publicar muitas aventuras que estão no meu site e até em livros. As estórias eram bem divertidas e imaginosas como são as do professor Ventura, por exemplo, a que envolve o caso de um sujeito que começa a receber sinais de rádio pelos dentes ou ainda de um condicionador animal que faz a elefanta do circuito se apaixonar pelo som da tuba do músico da banda do local.

Veja também na seção de livros três livros grátis com as Aventuras do Professor Ventura, Beto e Cleto.



Figura 6 – Prof. Ventura e o Denteródino



Figura 7 – Livros disponíveis com as aventuras do Prof. Ventura

Mais nas páginas de livros grátis. Também a seção de estórias no site que pode ser explorada pela busca.

Enfim, se você gosta de montar coisas eletrônicas e de fazer brincadeiras, que tal juntar os dois e se tornar um "Geninho do Mal" (no bom sentido) usando seus conhecimentos para criar peças que somente a nossa criatividade pode fazer. O próprio Eltron termina este artigo com um projeto em que ele faz uma "pegadinha quântica", um repelente para insetos e também para pessoas. Já pensaram deixar um frasco desses na mesa com a mensagem "perfume delicioso do Eltron – Experimente" Para vocês criarem e montarem a versão eletrônica que abre o frasco quando alguém entra no seu laboratório...

Link: *https://www.newtoncbraga.com.br/?view=article&catid=42&id=17730-as-aventuras-do-prof-ventura-beto-e-cleto-2-download-gratuito#gsc.tab=0*



Figura 8



CAÇA FANTASMA COM A UNIHIKER K10

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

O tema dessa edição da revista do Clube da Mecatrônica Jovem é “Travessuras com Mecatrônica no Laboratório do Caos” série Evil Genius, e fui desafiado a fazer um instrumento que detectasse “fantasmas” e desse um susto no operador, usando placa Unihiker K10 da DFRobot com os requisitos:

1 - Usar a placa sem o cartão de memória

2 - Programação na plataforma Mind+ com a menor quantidade de blocos possível

3 - Um case desenvolvido no Tinkercad fácil de imprimir em impressora 3D

O desenvolvimento do projeto foi feito de forma colaborativa nas lives do Clube da Mecatrônica Jovem , onde os participantes da tela e do chat davam sugestões e eu implementava na própria live. O case do equipamento foi sugestão do Renato Paiotti e a finalização foi do Marcos da J-Marc 3D com várias sugestões dos participantes da live. A ideia foi de fazer um equipamento manual onde na tela da Unihiker K10 mostra um radar e o operador fica tentando achar um fantasma, caso o sensor de luminosidade tenha um valor menor que 40 a tela do fantasma aparece na tela do radar junto com um som para assustar o operador.

A **figura 1** ilustra o programa de blocos feito na plataforma Mind+.

Para a tela principal eu usei a **figura 2** com 240 x 320 pixels, note que temos que inverter em 180 graus para usar no case do projeto, pois

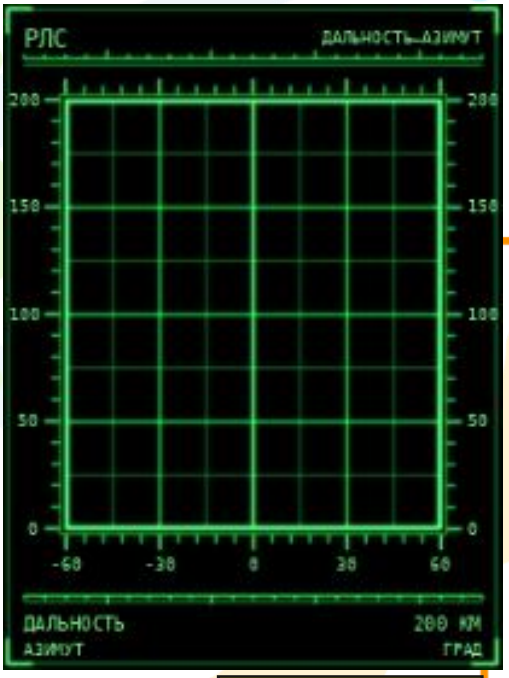


Figura 2

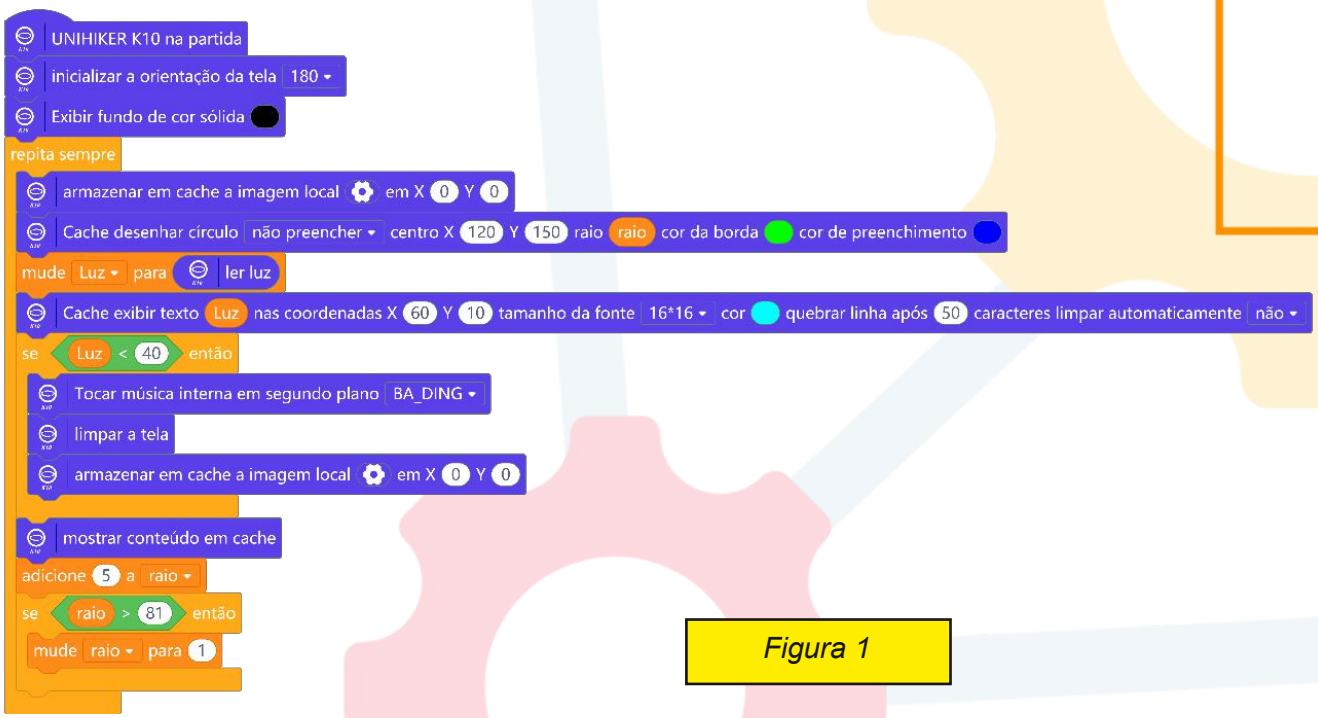


Figura 1

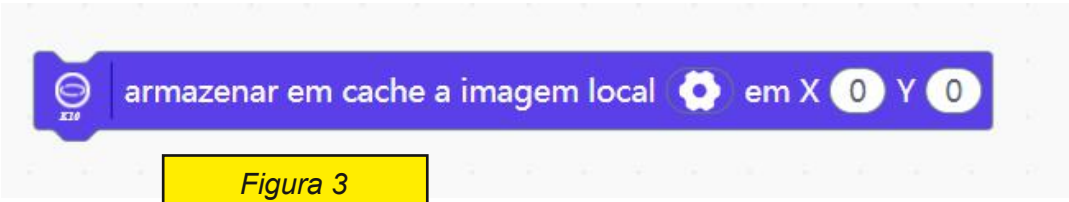


Figura 3

usamos o cabo USB passando no meio da manopla do equipamento.

A **figura 3** ilustra o bloco que usamos para carregar a imagem.

Para fazer os círculos de vários tamanhos para dar a ideia de movimento usei o bloco ilustrado na **figura 4**.



Figura 4

Para dar o efeito de susto e localização do fantasma usei o sensor de iluminação colocando o valor da leitura na variável Luz ilustrada no bloco da figura 5. Escreve o valor na tela para controle de depuração e vê se a variável está com valor abaixo de 40.



Figura 5

Com o valor da variável Luz abaixo de 40 vai mostrar a tela do fantasma e tocar o som para assustar o operador do equipamento, usei os blocos da figura 6 para fazer essas ações e na figura 7 ilustra a imagem do fantasma . Esse valor de leitura do sensor deve ser ajustado de acordo com o ambiente de teste e operação .

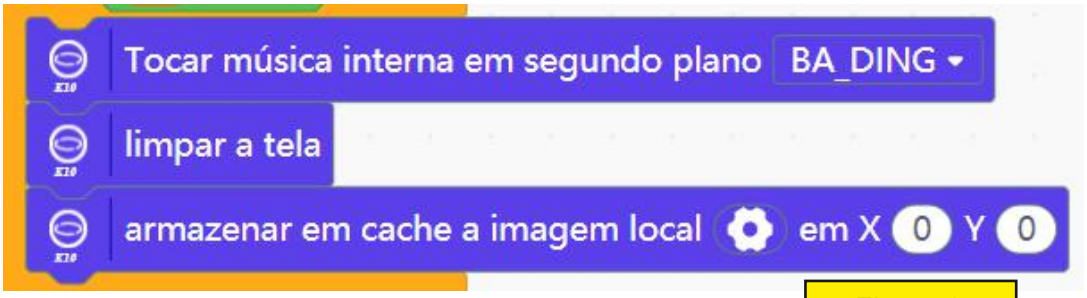


Figura 6

Para a montagem foi impresso o case desenvolvido para impressora 3D usando o Tinkercad ilustrado na figura 8

Para o equipamento ficar portátil, basta conectar um power bank de celular usando o cabo USB da Unihiker K10.

Conclusão

Desafio concluído com sucesso, tudo funcionou adequadamente e está pronto para as travessuras, boas montagens e até a próxima edição !

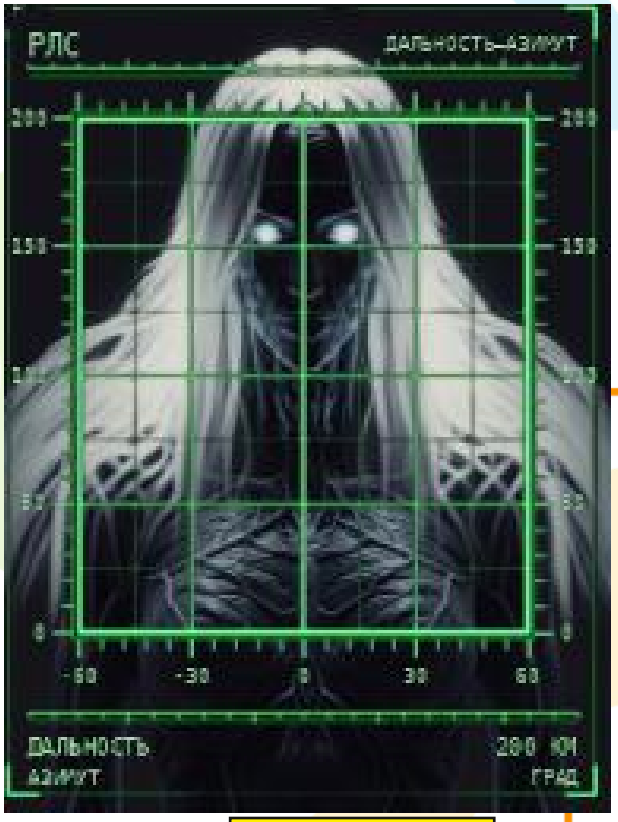


Figura 7

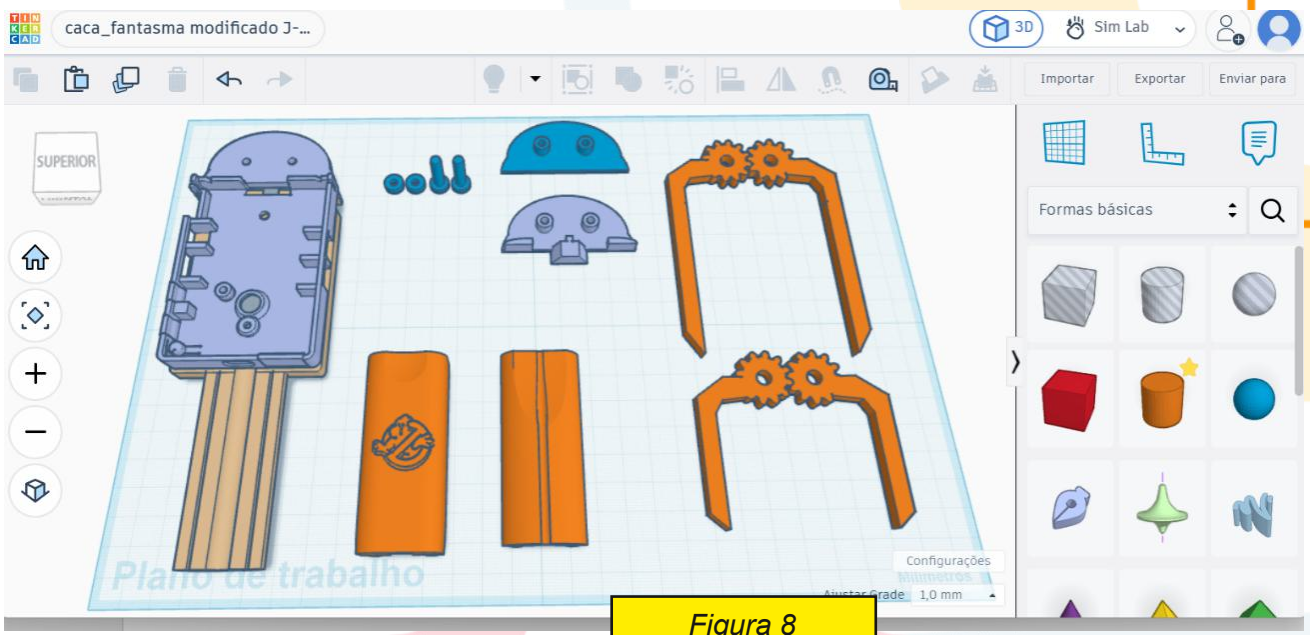


Figura 8



PROJETOS PARA OS GENINHOS DO MAL DO NOSSO SITE

Newton C. Braga

É claro que não poderíamos colocar nesta revista todos os projetos para pegadinhas e brincadeiras que fizemos ao longo de nossa carreira. Por isso, percorremos o site e selecionamos alguns. Que tal examinar e montar.

Abajur maluco
https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/19924-abajur-maluco-art2943.html

Para deixar os amigos perplexos – Lâmpada Mágica
https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/19875-lampada-magica-art2836.html

Apagando uma lâmpada com um sopro – outra lâmpada mágica
https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/13288-lampada-magica-art1559.html

Para fazer uma brincadeira em que algo liga ou desliga sozinho
https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/19843-alarme-fotoeletrico-art2462.html

Uma pegadinha com um detector de mentiras
https://www.newtoncbraga.com.br/projetos.html?start=550

Para dar choques: mini eletrificador
https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/47091-mini-eletrificador-art2684.html

E a mais tradicional das pegadinhas – Nervo Teste
https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/19448-um-nervo-teste-com-castigo-art2815.html

Para bisbilhotar
https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/47082-escuta-remota-com-fones-art2713.html

Um microfone parabólico para ouvir à distância
https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/19361-o-bisbilhoteiro-art2500.html



Usando o celular para bisbilhotar

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/27978-transmissor-para-celular-espi%C3%A3o-did010.html



Bisbilhotando com aparelho para ouvir através da parede

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/19550-ouvindo-atraves-das-paredes-com-microfone-de-prego-art3886.html



Para detectar seus amigos numa pegadinha – alarme de aproximação

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/35760-sens%C3%ADvel-alarme-de-aproxima%C3%A7%C3%A3o-art5514.html



A risada da Bruxa – para assustar seus amigos

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/19367-risada-eletronica-art2539.html



Para deixar todo mundo maluco – Caixinha da Fazer Loucos

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/19330-caixinha-de-fazer-loucos-art2894.html



Para uma brincadeira ao ar livre – Corrida do Ovo

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/17697-corrida-eletronica-do-ovo-art2053.html



Para usar em armadilhas e num circuito de pânico – sensor de toque com trava

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/16285-sensor-de-toque-com-trava-art1794b.html



Detetor de curiosos – Circuito de Pânico

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/16250-detector-de-curiosos-art1781.html

Muito barulho numa pegadinha – Máquina de Fazer Loucos

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/15454-maquina-de-fazer-loucos-art1735.html



Passarinho robô que canta numa gaiola – Faça uma pegadinha

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/12761-canta-passarinho-art3021.html



Continuando a fazer pegadinhas com cheiros – Perfumador

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/12504-perfurmador-eletronico-art1729.html



E para deixar todos em pânico – Circuito de pânico

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/10223-circuito-de-panico-art2319.html



Para assustar – Um simulador de tiro

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/9629-simuladores-de-tiro-art1983.html



Bisbilhotando com o Spyfone

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/9086-spyfone-art1699.html



E mais um para ouvir através das paredes

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/1593-art234.html



Um circuito que dispara com o som – Chave Sônica

https://www.newtoncbraga.com.br/projetos/6500-chave-sonica-sensivel-art988.html

E isso apenas da seção de Projetos (ART). Muito mais pode ser encontrado em outras seções como Mini Projetos, Projetos Didáticos e muito mais. Explore nosso site.



DISPARADOR GALÁCTICO

Wanderley Silva

Fala galera que gosta de montar coisas fora do comum, a minha contribuição para está série de traquitanas com mecatrônica é um disparador que gera um barulho e fagulhas assustadora. É importante lembrar que a montagem deste circuito só deve ser feito por pessoas com conhecimento dos perigos que um projeto de alta tensão pode ocorrer. Mas em resumo um disparador monoestável ativa uma solenóide que movimenta duas pontas de carvão, para que aconteça um contato muito rápido entre eles, e assim descarregar toda a carga que os capacitores acumularam enquanto ligados. Deixo aqui a lista de materiais e o esquema elétrico para que você possa compreender o funcionamento. Durante as nossas lives mostro o passo a passo da construção deste projeto prá lá de maluco.

Lista de Material

* MOS-1 = MOSFET de uso geral (IRF740, IRF244N...)
* D1, D2, D3, D4, D5 = 1N4007
* C1 = 1000 µF x 250V (ou condensadores ligados em paralelo)
* C2 = 22 µF x 25V
* C3 = 100 µF x 25V
* R1 = 220 R x 5W
* R2 = 330 K x 1/8W
* R3 = 1K x 1/8W
* R4 = 470 R x 1/8W
* R5, R6 = 6k8 x 1/8W
* R7 = 10K x 1/8W
* S1 = Interruptor 1A x 250V
* S2 = Interruptor de pressão
* NE1 = Lâmpada néon
* LED = LED comum qualquer cor
* FONTE 1 = 12V x 1A / 127V
* ELT.1 e ELT.2 = Elétrodos de grafite retirados de pilhas (carvão)
* F1 = 2A

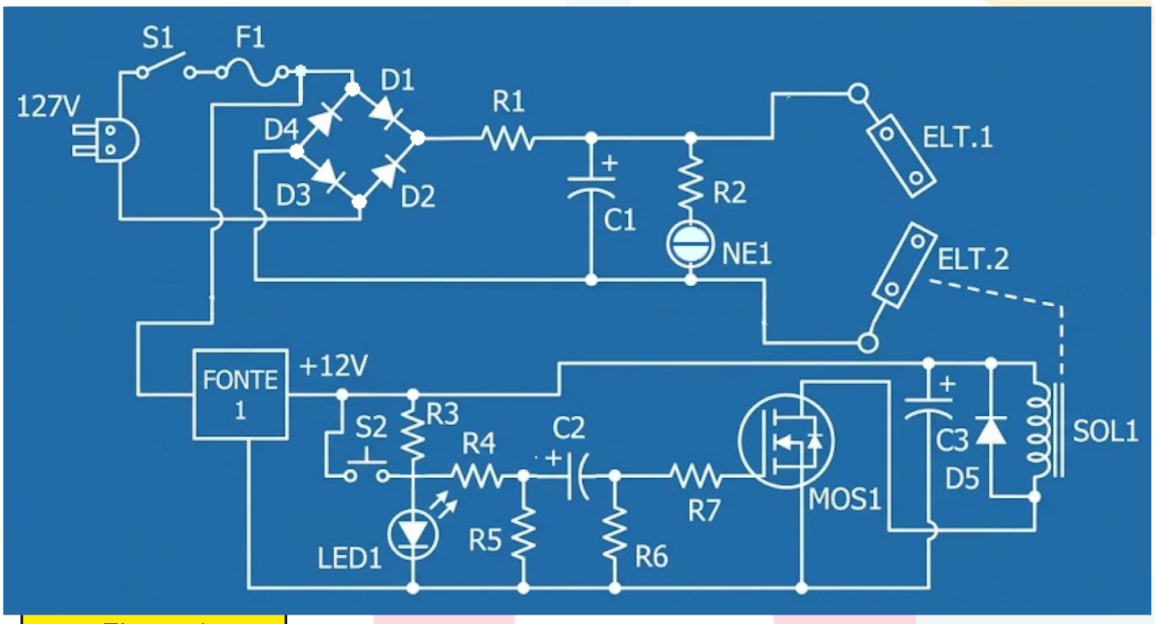
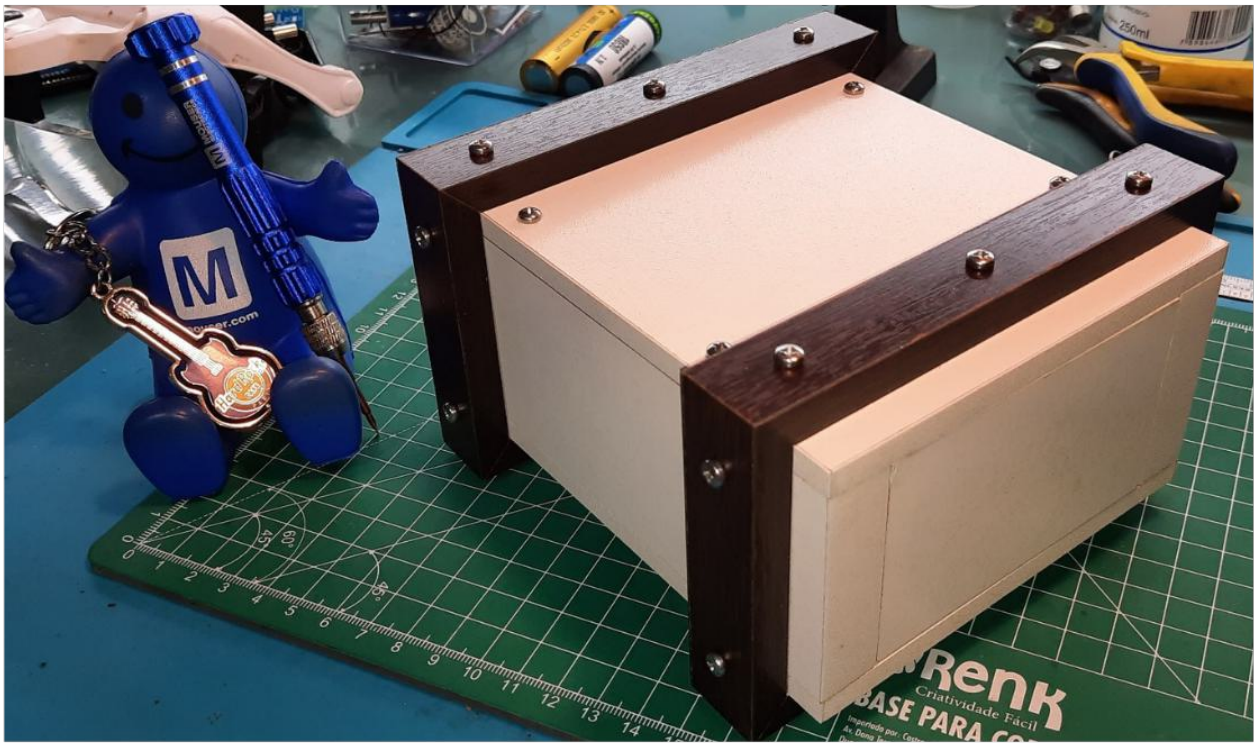


Figura 1



A CAIXA MISTERIOSA

Evair Braga

Nesta edição, apresento uma pequena caixa “misteriosa” que, à primeira vista, parece impossível de abrir. A ideia surgiu de uma caixinha de madeira que ganhei há muitos anos (**Figura 1 - CAPA**), cujo segredo para abertura consistia em segurá-la de uma maneira muito específica (**Figura 2**).

Com essa inspiração, desenvolvi uma versão mecatrônica ainda mais desafiadora: para abri-la, além de segurá-la de um jeito correto, é preciso tocar em uma sequência exata de pontos. Apresento a vocês a “Caixa Abra se Puder – Versão MJ” (**Figura 3**).

A estrutura da caixa foi feita em MDF e possui uma gaveta deslizante (**Figura 4-B**) com abertura automática, controlada por uma pequena trava eletromagnética interna. Quando alguém segura a caixa e toca em três pontos específicos na sequência correta, a gaveta se abre como num passe de mágica!. Internamente, a caixa conta com um compartimento secreto feito sob medida para alojar o circuito eletrônico, a trava eletromagnética, o mecanismo de liberação e as baterias (**Figura 4-A**).

Mas há uma pegadinha: a pessoa precisa segurar a caixa com as duas mãos e, com a mão esquerda, manter o toque em um ponto “secreto” para ativar o circuito. Só então, com a mão direita, ela deve tocar nos outros três pontos em ordem para que a gaveta se destrave.

O segredo por trás da mágica, como tudo isso funciona? Com um circuito eletrônico simples e inteligente! O coração do projeto é composto por três conjuntos de transistores em uma configuração de alta sensibilidade (**Figura 5**).

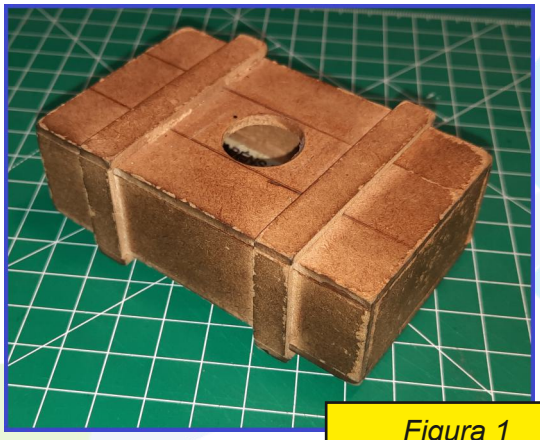


Figura 1

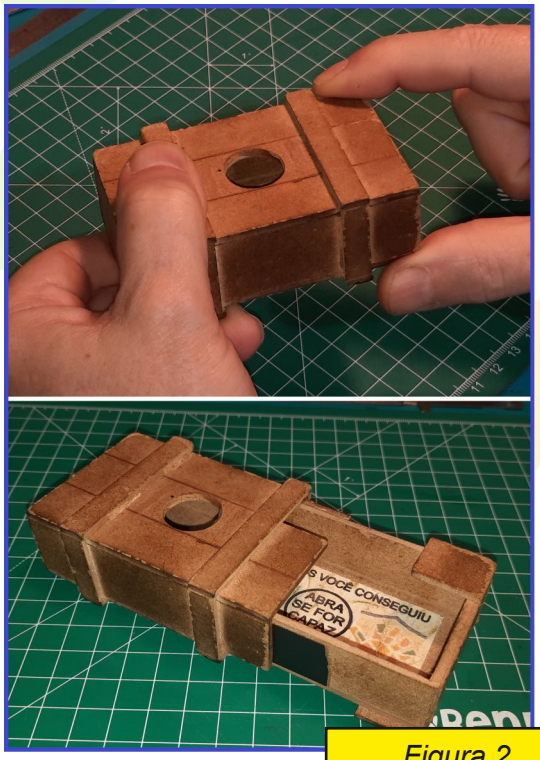


Figura 2

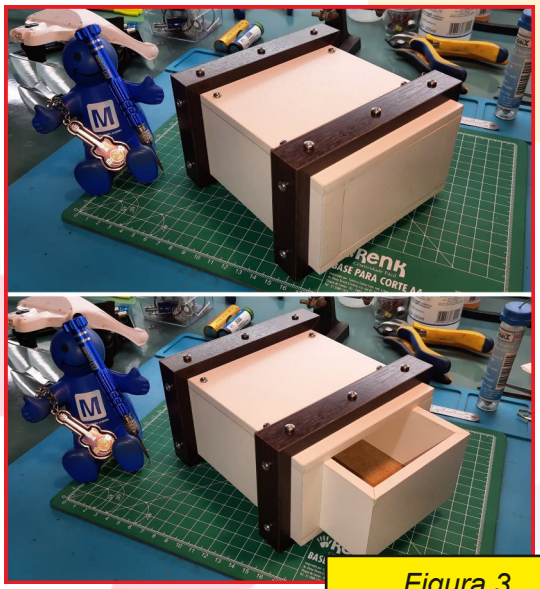


Figura 3

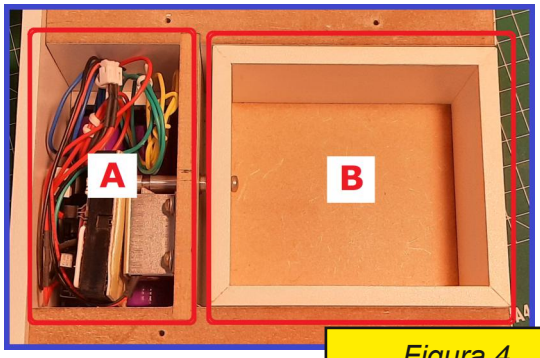


Figura 4

Cada par (**Figura 6-A**) polariza um terceiro transistor que funciona como uma chave, fornecendo corrente para o estágio seguinte até que o último acione a trava eletromagnética (**Figura 6-B**).

Associado a cada estágio, há um temporizador formado por um circuito RC (resistor e capacitor em paralelo) (**Figura 7**), que mantém o transistor conduzindo por cerca de 3 a 5 segundos após o seu par desligar. Isso garante o tempo necessário para o próximo toque.

Os sensores e a “pegadinha”. A corrente para acionar cada conjunto vem de sensores espalhados pela estrutura que, na verdade, são parafusos estrategicamente distribuídos pela caixa, interligados por furos e canais ocultos (**Figura 8**).

Quando a pessoa toca em um parafuso, uma micro corrente flui pelo seu próprio corpo e polariza a base do par de transistores, onde é multiplicada muitas vezes, tornando-se suficiente para acionar o transistor chave.

Como a corrente que circula pelo corpo humano pode variar e deixar o circuito instável, entra em cena o quarto sensor, conectado ao polo positivo. Ele precisa ser tocado continuamente pela mão esquerda do usuário para fechar o circuito. É essa a pegadinha que torna o projeto tão intrigante para quem está apenas observando!

Para abrir a caixa, a pessoa deve:

1. Segurar a caixa com a mão esquerda, tocando secretamente o sensor positivo (**Figura 9-A**).
2. Com a mão direita, tocar nos três sensores de polarização na sequência correta (**Figura 9-B**).
3. Respeitar o intervalo máximo de até 5 segundos entre um toque e outro (tempo determinado pelo

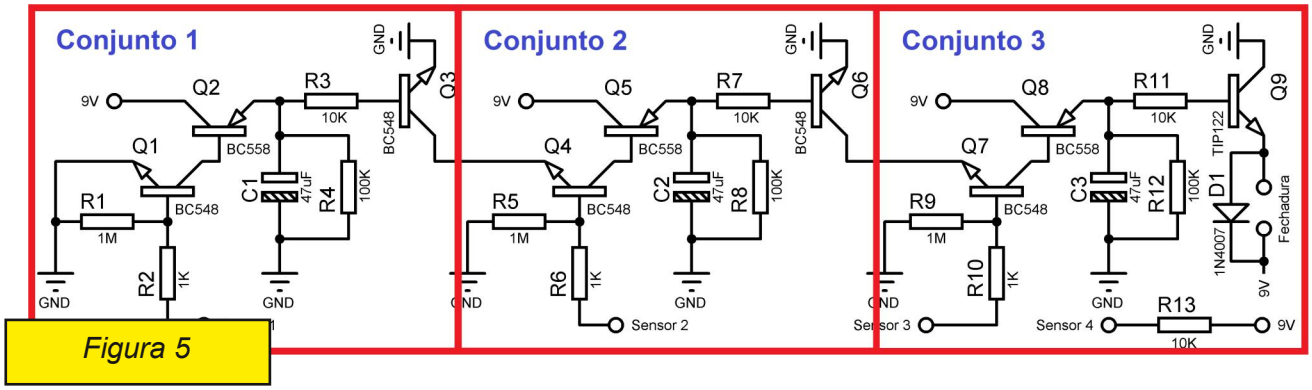


Figura 5

circuito RC). Caso contrário, a sequência é cancelada e o processo deve ser reiniciado.

Ao acertar a combinação e o tempo, a gaveta se abre automaticamente diante dos olhos curiosos!

Nos QRCodes abaixo, você encontrará um vídeo do funcionamento da caixa, os detalhes da construção, o esquemático do circuito e os desenhos técnicos da caixa.

Um grande abraço a todos e bons projetos!

Obrigado!

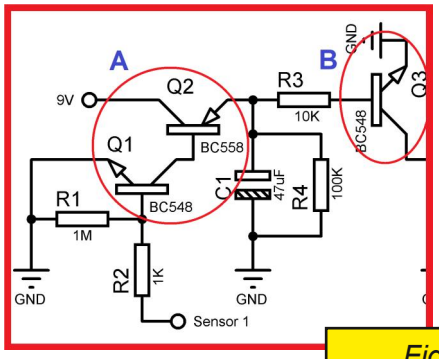


Figura 6

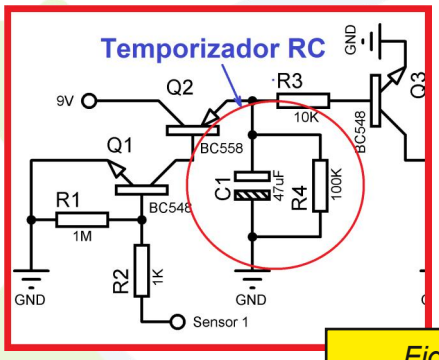


Figura 7

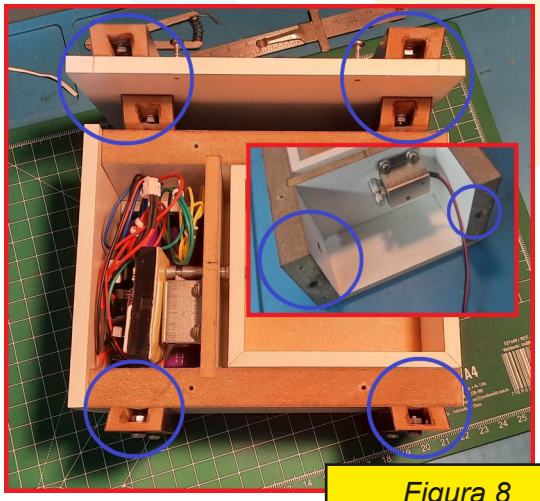


Figura 8

Arquivos

Vídeo

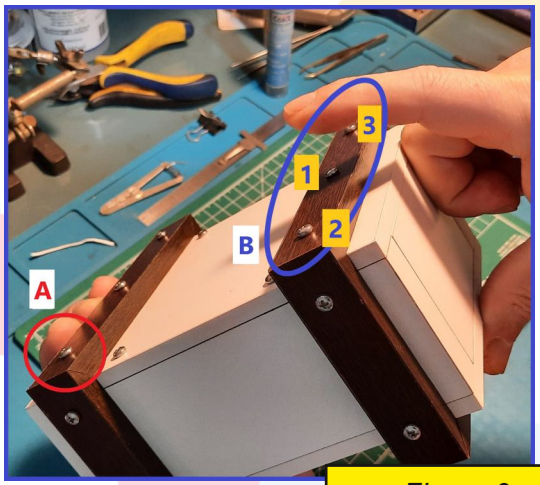


Figura 9



RELÓGIO DIGITAL DE UM DIGITO

Eng. Márcio José Soares

Que tal montar um relógio digital um tanto quanto diferente de tudo que você já viu, com apenas um único digito e grande, realmente grande! Se você gosta de montagens eletrônicas “diferentes” e “fora da curva” este artigo cairá como uma luva para você. Enjoy!

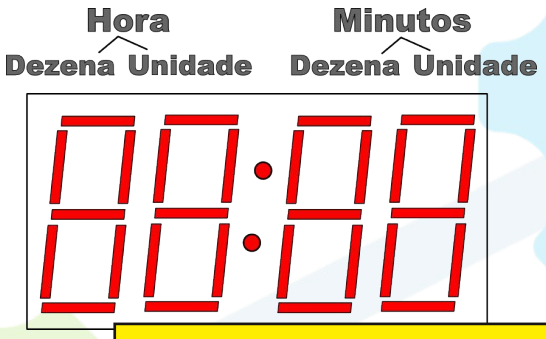


Figura 1 - Relógi digital padrão em 4 dígitos

A proposta

Um relógio digital geralmente tem pelo menos 4 dígitos, montados com displays de 7 segmentos (ou ainda LCDs), conforme demonstrado na **figura 1**. Temos dois dígitos para indicar a hora e mais dois dígitos para indicar os minutos (e em alguns casos mais 2 dígitos para os segundos – casos raros), tudo separado por um ou dois pontos. A proposta do autor reduz o número de dígitos do relógio para apenas 1, montados com fita de LEDs RGB e disponibilizados como um display de 7 segmentos comuns porém bem grande.

Conforme pode ser visto na **figura 2**, a proposta é que um único dígito disponível apresente a hora e os minutos, mostrando primeiro a dezena em seguida unidade para cada um. O leitor deve estar se perguntando: “E como é que eu vou saber quem é quem?!?!”. Simples, cada dígito tem uma cor diferente, graças aos LEDs RGB presentes na fita! Vermelho para a dezena da hora, verde para a unidade da hora, azul para a dezena dos minutos e roxo/lilás para a unidade dos minutos. E entre a hora e minutos o autor acrescentou um traço “branco”. Assim ao olhar para o relógio você saberá exatamente em

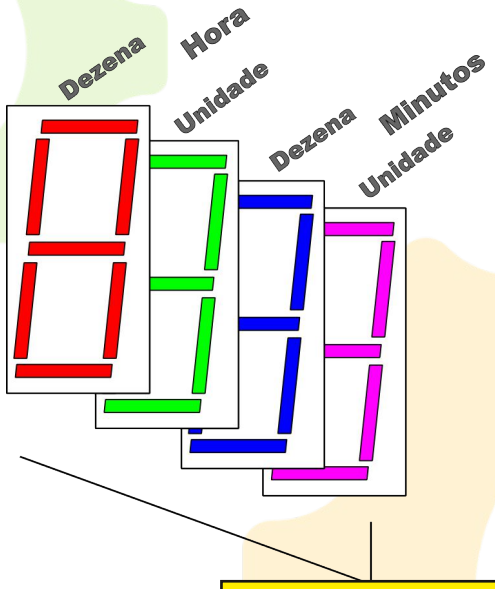
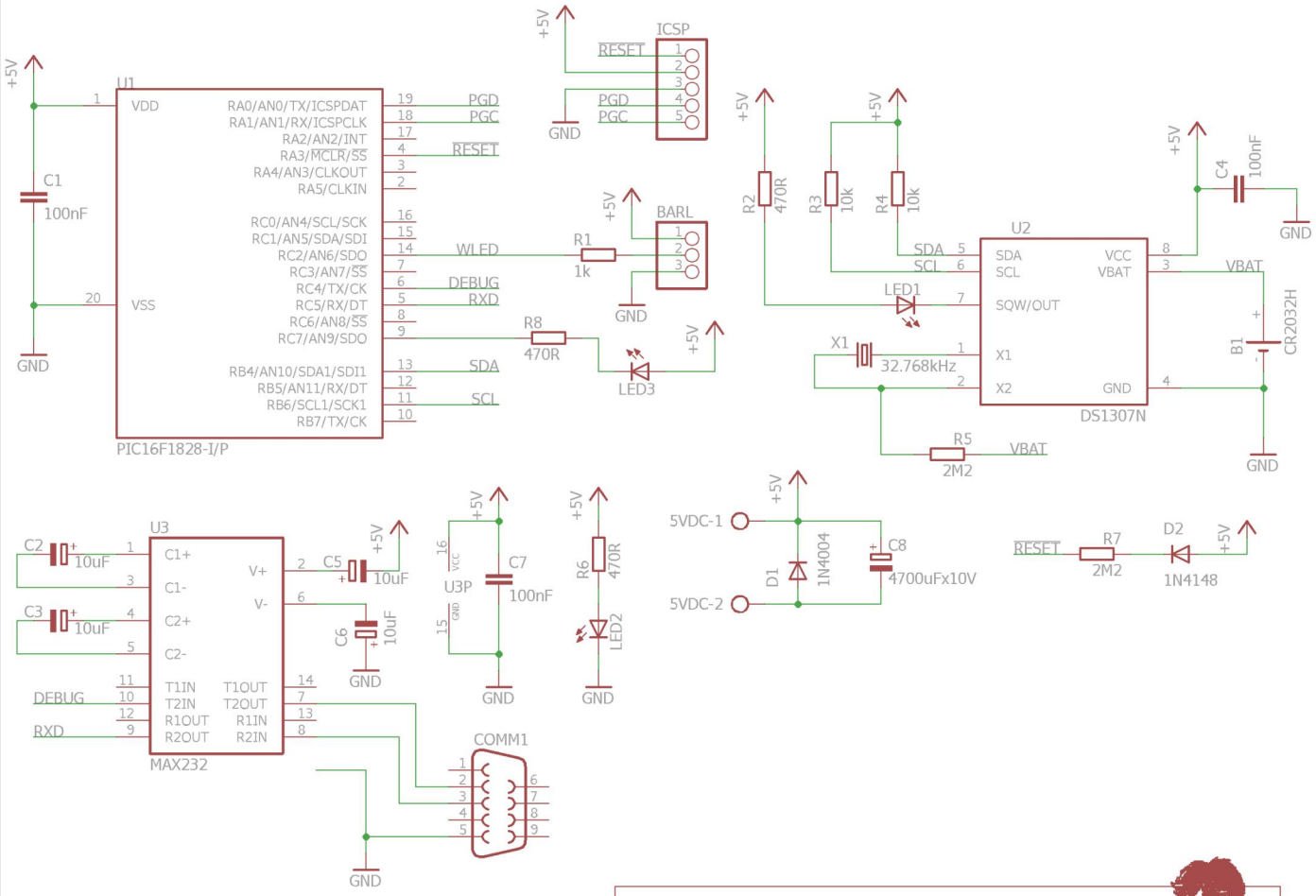


Figura 3 - Relógio digital com apenas um digito

que ponto da “leitura” está. E cada valor apresentado ainda está separado por um tempo, facilitando ainda mais a leitura do horário.

Circuito

Na **figura 3** o leitor tem o diagrama elétrico do nosso relógio digital de um dígito. U1 é o microcontrolador PIC16F1828 e é o responsável por todo o controle. U2 é um RTC (Real Time Clock) DS1307. Este CI é responsável por





Eng. Marcio Jose Soares	
TITLE: pic_one_digit_clock_pth	
Document Number:	REV: 1.0
Date: 18/06/2026 15:56	Sheet: 1/1

Figura 3 - Diagrama do circuito proposto

manter a hora certa, mesmo quando o relógio for desligado da sua fonte de alimentação. O cristal X1 de 32.768KHz é utilizado pelo bloco oscilador de U2 e a bateria B1 tem a função de manter a hora certa, mesmo com o circuito desligado. O controle de U2 é feito por U1 utilizando o protocolo I2C. Os resistores R3 e R4 são pull-ups para a linha de clock e dados do I2C, respectivamente.

U3 é um driver para comunicação serial RS-232 e serve para auxiliar no acerto do horário através de um programa específico desenvolvido pelo autor e disponível no pacote de arquivos disponibilizados pelo autor para este projeto. Falaremos a respeito mais a frente em “Teste e uso”.

O LED1 pisca a uma frequência de 1Hz e é operado por U2. O LED3 pisca a uma frequência próxima a 1Hz também, porém este é controlado por U1. Estes LEDs

servem para demonstrar a operação do sistema (microcontrolador e RTC). O LED2 serve para indicação de “circuito ligado” (5VDC presente). Os resistores R2, R7 e R8 são os resistores limitadores de corrente para os LED1, LED2 e LED3, respectivamente. Esses resistores podem ter seu valor alterado de acordo com o LED e o brilho desejado, bastando calcular o novo resistor com a fórmula:

Rlimitador = [5VDC – VLED] / ILED

com:

VLED = tensão de trabalho do LED (presente no manual do mesmo)

ILED = corrente de trabalho do LED (lembrando que está não deve exceder a corrente máxima que pode ser fornecida pelo pino de I/O do microcontrolador que é de 20mA – ideal ficar entre 115mA e 18mA máximos)

O diodo D1 serve para proteger a entrada da alimentação 5VDC/1A contra uma possível inversão de polaridade. O capacitor C8 atua como um filtro extra para a alimentação. Os capacitores C1, C4 e C7 são capacitores de desacoplamento para U1, U2 e U3 respectivamente.

A saída BARL serve para ligarmos os 28 LEDs RGB tipo WS2812 usados na montagem dos segmentos do display. Cada um dos 7 segmentos usa 4 deles. O resistor R1 é um limitador de corrente para o barramento de sinal dos LEDs. Mais a frente em “Montagem dos segmentos” isso será melhor detalhado.

Montagem – PCI

Layout para placa de circuito impresso (lado cobreado e superior)

Nota ao diagramador: Por favor inserir ambos os desenhos com tamanho 88 x 70 mm cada

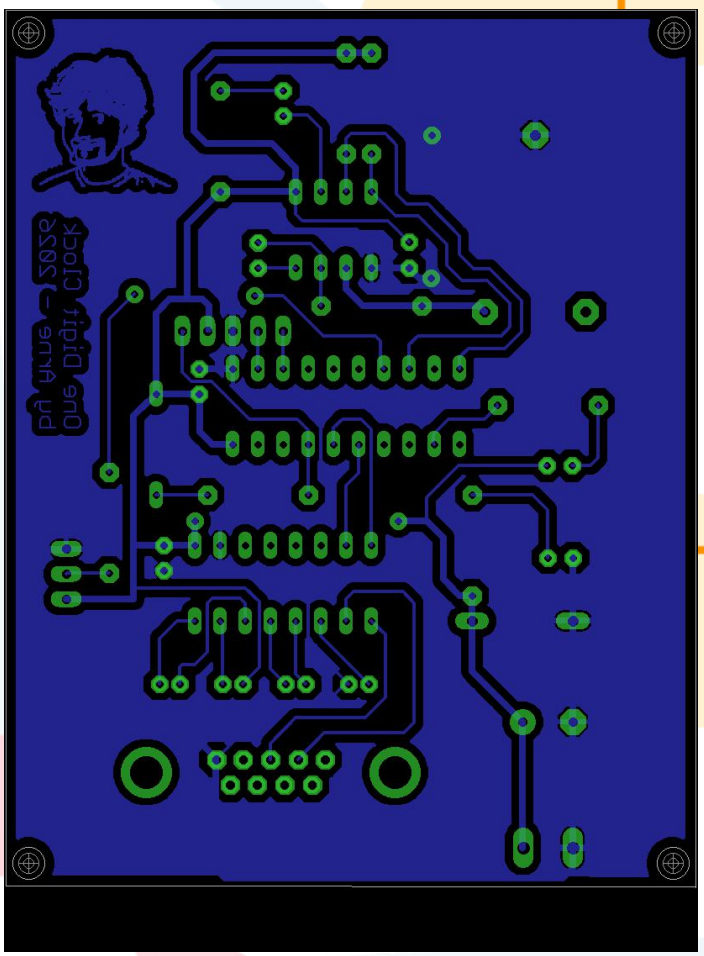


Figura 4a

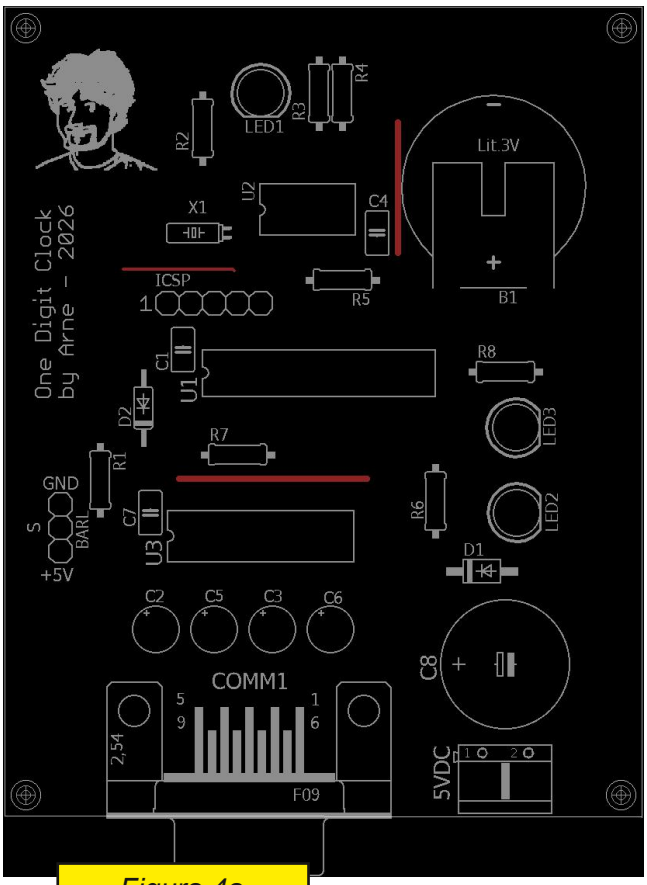


Figura 4a

Atenção ao montá-los, pois estes devem indicar a posição correta da inserção dos Cis futuramente.

Em seguida monte os componentes não polarizados como os resistores e capacitores cerâmicos. Agora monte o diodo, suporte da bateria e capacitores eletrolíticos. Estes componentes são polarizados e requerem cuidado em sua montagem, já que montá-los de maneira invertida poderia causar danos aos mesmos e também o não funcionamento do circuito. Tenha cuidado ao montar estes componentes.

Na **figura 4** temos o layout do circuito impresso sugerido pelo autor. Ele pode ser confeccionado pelo próprio leitor utilizando o método da transferência térmica apresentado na edição número 31 da Revista do Instituto Newton C. Braga (download gratuito) ou ainda utilizando outro método que o leitor tenha maior familiaridade.

Na **figura 5** o leitor tem a imagem da placa montada pelo autor. Utilize-a como referência para a sua montagem. Comece montando os jumpers. Para isso você pode usar pedaços de fio ou cabinho 26 ou 28AWG ou ainda pedaços de terminais de componentes que já foram utilizados. É recomendável utilizar soquetes para todos os Cis.

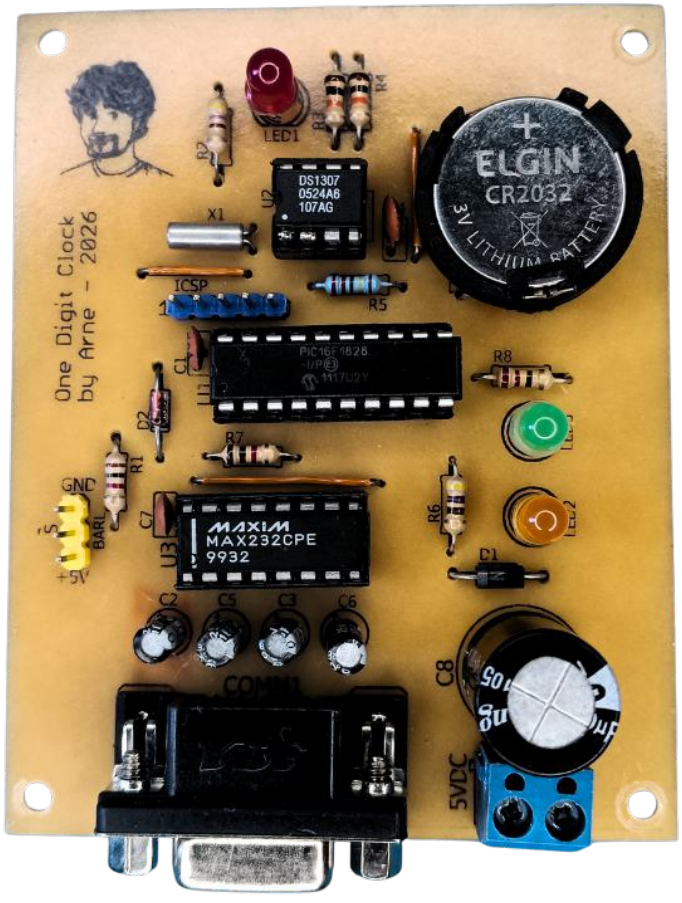


Figura 5 - Placa montada pelo autor.

Monte o conector DB09 fêmea na placa. Este conector também pode ser do tipo aéreo caso o leitor deseje prendê-lo à caixa do relógio. Neste caso o mesmo deverá ser ligado à placa utilizando fios. Apenas os pinos 2, 3 e 5 são utilizados no projeto.

Os LEDs também requerem cuidado para não montá-los invertidos e sua montagem pode ser feita diretamente na PCI ou ainda de forma aérea para no caso da sua fixação a caixa. Apenas recomenda-se que estes não fiquem visíveis para não atrapalhar/confundir a leitura dos dígitos. Se a opção for montá-los na caixa, a sugestão é usar a parte traseira da mesma ou ainda numa caixa à parte para a PCI. O autor optou por montar o circuito separado do display.

A saída BARL e o ponto de gravação ICSP devem ser montados com barra de pinos macho. Eventualmente o leitor poderá utilizar outro tipo de conexão para BARL, como conexão direta por fio.

Na entrada 5VDC o autor usou um conector do tipo KRE de 2 segmentos, mas novamente aqui, o leitor poderá utilizar a conexão direta dos fios da fonte de 5VDC/1A à PCI.

Montagem dos segmentos

Os segmentos foram feitos utilizando uma barra de LEDs WS2812 de 5VDC. Cada segmento tem 4 LEDs, mas essa quantidade pode ser alterada, já que depende muito da distância dos LEDs na barra. O ideal é que o recorte seja feito de maneira que o mesmo caiba confortavelmente no segmento. Como são 7 segmentos você precisará de 7 pedaços iguais.

Obs.: Toda fita LED deve ser cortada nos pontos indicados pela mesma, geralmente entre um LED e outro onde sua conexão acontece.

No perfil do Thingverse do autor o leitor encontrará o arquivo STL necessário para a impressão do segmento, caixa utilizada e suporte (caso deseje manter o segmento em uma prateleira, mesa, rack, etc). A montagem mecânica do dígito requer a impressão de 7 segmentos e sua organização como um dígito deve ser feita disponibilizando-os sobre uma placa de poliestireno ou ainda madeira com o tamanho médio de 40x25 cm imitando um display de 7 segmentos comercial. Para isso é possível colar ou ainda parafusar cada um dos segmentos.

Os pedaços de fita de LED devem então ser colados internamente em cada segmento e unidos utilizando 3

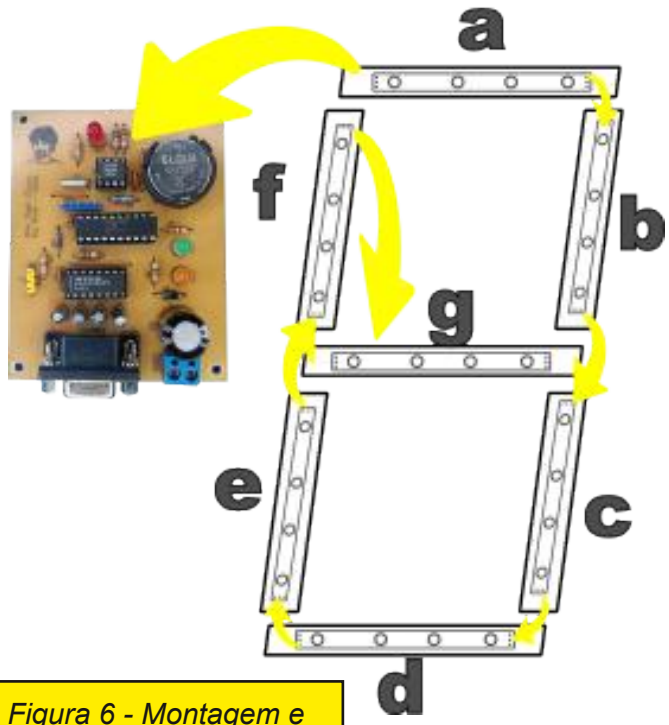


Figura 6 - Montagem e conexões dos segmentos

fios (VCC, GND e Sinal) de maneira que o segmento a saída do segmento “A” vai ligado a entrada do segmento “B”, a saída do segmento “B” a entrada do segmento “C” e assim sucessivamente até o segmento “G”. Mantenha a ordem de conexão: VCC com VCC, GND com GND e sinal com sinal. A entrada do segmento “A” deve ser conectada à placa PCI de controle no ponto BARL. A montagem final do dígito e conexões podem ser vistas na **figura 6**.

Programa

Na **figura 7** o leitor tem o fluxograma que descreve o funcionamento do programa para o microcontrolador, que começa configurando o mesmo (clock, variáveis, timer0, USART, etc) e inicializando o CI RTC.

Em seguida o mesmo entra em um laço eterno (loop) e neste a hora atual é lida do RTC e os dígitos para dezena e unidade da hora e dezena e unidade para os minutos são separados para a sua apresentação no display respeitando a cor definida para cada um.

O LED3 é controlado pela interrupção do timer0. A USART, após inicializada, aguardará sempre um possível acerto do relógio através de um protocolo simples, mas o leitor não precisa se preocupar com este já que o autor

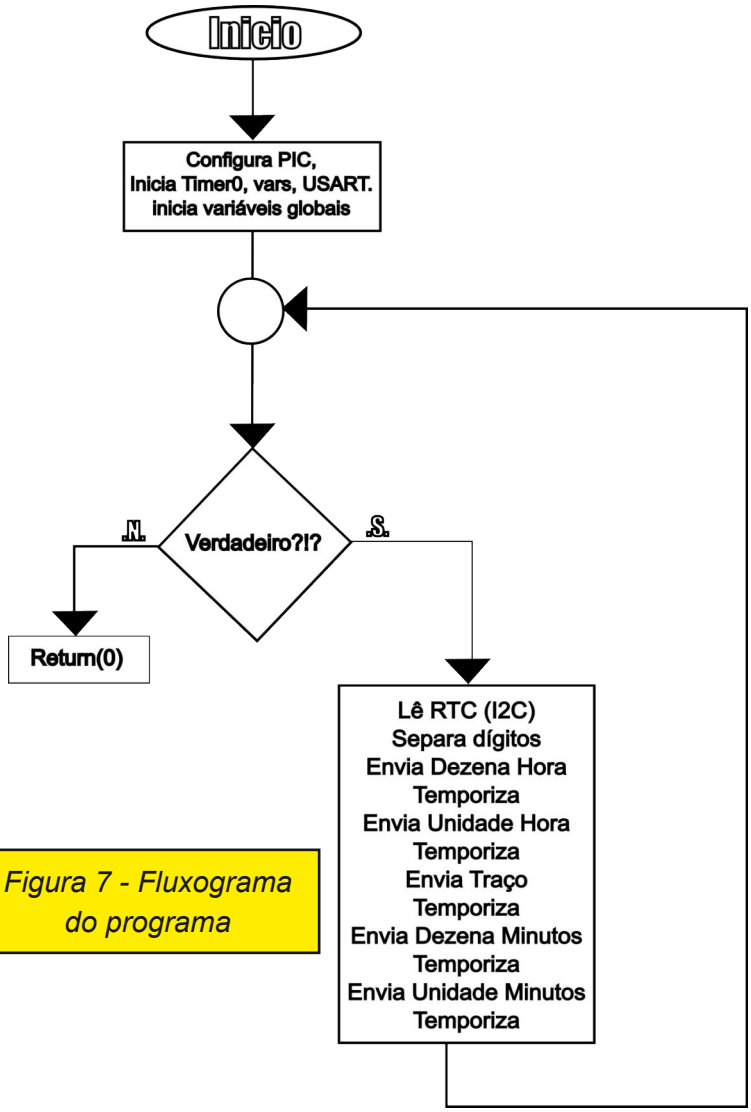


Figura 7 - Fluxograma do programa

deixou um programa pronto para isso, o “acerta_reloj.py, presente no pacote de arquivos disponível para download no site do autor em http://www.arnerobotics.com.br em “Eletrônica & Microcontroladores” → buscar por “Projetos → One Digit Clock”.

Teste e uso

Após finalizar sua montagem, verifique tudo com muita calma. Tenha paciência nesta etapa! Uma boa olhada em toda a montagem da PCI e conexões dos segmentos pode ajudá-lo a detectar uma possível inversão em algum componente polarizado ou ainda um outro problema qualquer.

Com tudo verificado é hora de gravar o arquivo HEX no microcontrolador. Para isso o leitor precisará de um gravador Microchip como um PICkit2 ou PICkit3. Sem um gravador é impossível gravar o arquivo no microcontrolador! Conecte o gravador no ponto ICSP da PCI e prossiga com a gravação.



Figura 8 - Conversor USB→RS232

Obs.: Não entraremos em detalhes aqui sobre a gravação dos microcontroladores PIC. O leitor poderá encontrar maiores informações na internet.

Com o programa gravado o relógio deverá entrar em operação, mas muito provavelmente sem a hora certa. Neste momento, utilizando um conversor USB→RS232 (figura 8) conectado ao seu PC o leitor precisará apenas rodar o programa acerta_reloj.py.

Ao rodar o programa o mesmo solicitará o endereço da porta COM. No Linux geralmente temos algo como “/dev/ttyUSBx” ou ainda “/dev/ttyACMx” onde “x” ajuda a compor o endereço da porta (“0” se primeira, “1” se segunda e assim sucessivamente (use “ls /dev/tty*” para pesquisar sua nova porta). No Windows isso é um pouco diferente e a porta se apresentará como “COMxx” onde “xx” auxilia também na composição do endereço da porta. Use o “Gerenciador de Dispositivos” para saber qual o endereço que seu dispositivo assumiu.

Selecione o endereço da porta no programa e aguarde o acerto do relógio. O programa lerá a hora do seu PC e enviará para o relógio. Se tudo deu certo o programa informará sucesso e encerrará.

Com o relógio devidamente acertado, você já pode desconectar o conversor USB→RS232 da placa e

instalar o relógio onde desejar utilizá-lo. Você poderá neste momento desligá-lo sem nenhum problema, já que a bateria manterá o RTC funcionando quando a alimentação de 5VDC não estiver presente.

Acesso ao material usado no projeto:

https://www.newtoncbraga.com.br/arquivos/mj28_relogio.zip



Conclusão

Neste artigo mostramos como montar um relógio bastante diferente, mas muito funcional. Essa era a proposta real! Remodelar um circuito simples e raiz (um simples relógio digital) em algo novo e totalmente fora da curva! Esperamos que o leitor tenha gostado do nosso relógio digital diferente! Boas montagens “fora da curva” e até a próxima!

Lista de materiais

Semicondutores

U1 – PIC16F1828-I/P - microcontrolador Microchip

U2 – DS1307 - RTC PTH

U3 – MAX232 – driver RS232 Dallas/Maxim

D1 – 1N4004 – diodo retificador

LED1..LED3 – LED difuso redondo 5mm diâmetro

BARL – pedaço de fita LED WS2812 com 28 LEDs (*veja texto)

Resistores (1/8W – 5%)

R1 – 1k (marrom, preto, vermelho)

R2 – 470R (amarelo, violeta, marrom)

R3, R4 – 10k (marrom, preto, laranja)

R5 – 2M2 (vermelho, vermelho, verde)

R6, R7, R8 – 470R (amarelo, violeta, marrom)

Capacitores

C1 – 100nF – capacitor cerâmico

C2, C3 – 10uF x 25V (capacitor eletrolítico)

C4 – 100nF – capacitor cerâmico

C5, C6 – 10uF x 25V (capacitor eletrolítico)

C7 - 100nF – capacitor cerâmico

C8 – 4700uF x 10V (capacitor eletrolítico)

Diversos

1 – soquete para CI 20 pinos

1 – soquete para CI 16 pinos

1 – soquete para CI 8 pinos

1 – suporte bateria CR2032

1 – conector KRE 2 terminais

1 – barra de pinos 3 vias

1 – barra de pinos 5 vias

1 – conector DB09 fêmea 90° p/ PCI

1 – placa PCI virgem com ww x yy

Pedaços de fio para os jumpers, solda para montagem, etc.

Para os professores

- Ciências/física: poderá estimular os alunos a pesquisarem mais sobre como funcionam os relógios digitais e analógicos;

- Matemática: poderá estimular os alunos sobre como verificar a hora em um relógio analógico e como se calcula o GMT em cada ponto do planeta;

- Língua Inglesa: poderá auxiliar os alunos na tradução dos datasheets (folhas de dados) dos componentes utilizados, além de pesquisas sobre a história dos relógios em sites na língua inglesa;

- História/Geografia: poderá estimular a pesquisa sobre a invenção dos relógios e sua utilização na navegação para determinar a posição das embarcações;

- Língua Portuguesa: poderá estimular os alunos a escreverem uma redação sobre projetos e ideias fora da caixa.

Contatos:

- Página Web – http://www.arnerobotics.com.br
- Instagram - https://www.instagram.com/arnesake/
- YouTube - https://www.youtube.com/c/arnesake
- Thingiverse - https://www.thingiverse.com/arnesake/designs

Bibliografia

BRAGA, Newton C. Como funciona o relógio digital (ART532). Instituto Newton C. Braga, [s.d.]. Disponível em: https://www.newtoncbraga.com.br/como-funciona/3901-art532.html. Acesso em: 05 agosto 2026.

BRAGA, Newton C. Monte um relógio digital (ART329). Instituto Newton C. Braga, [s.d.]. Disponível em: https://newtoncbraga.com.br/projetos/2110-art329.html. Acesso em: 05 agosto 2026.

SOARES, Márcio José. Display de 7 segmentos "BIG" com LEDs WS2812 e microcontrolador PIC. Arne Robotics, [s.d.]. Disponível em: https://www.arnerobotics.com.br/eletronica/PIC_disp7seg_WS2812.htm. Acesso em: 05 agosto 2026.





CAIXA DA TRAQUINAGEM

Cícero Jr.

Para este projeto resolvi juntar duas coisas que normalmente não costumam causar nenhum problema: uma caixa de madeira e doces. Afinal, quem desconfiaria de uma caixa cheia de balas e bombons oferecidos gratuitamente?

A caixa foi construída em madeira e recebeu, na parte da frente, uma abertura com um pedaço de acrílico, funcionando como um pequeno visor. Por ele é possível enxergar perfeitamente os bombons e balas que estão lá dentro, estrategicamente colocados para despertar a curiosidade de qualquer pessoa que passe por perto.

A ideia é simples: a caixa está ali, os doces estão à vista e são oferecidos gratuitamente. Não existe nenhuma placa dizendo "NÃO ABRA". Pelo contrário! A imagem é praticamente um convite:

"Pode abrir e pegar um bombom."

E é exatamente isso que a vítima faz.

Ao levantar a tampa, porém, a história muda completamente. Em vez de encontrar apenas os tão desejados doces, a pessoa descobre que eles estão muito bem protegidos. Nesse exato momento, um grito inesperado explode pelo alto-falante, transformando em poucos segundos uma inocente caixa de bombons em uma pequena máquina de produzir sustos.

E tem mais!!!

Enquanto a vítima tenta entender o que acabou de acontecer, uma simpática — e completamente inocente — barata de plástico começa a se movimentar mecanicamente pela borda da caixa.

É claro que a barata não tem culpa de nada. Ela apenas cumpre seu papel no projeto: aparecer no momento certo e garantir que o susto tenha uma segunda etapa.

Por trás de toda essa brincadeira existe uma pequena automação eletrônica comandada por um ESP32, responsável por detectar a abertura da tampa e acionar o sistema de áudio.

Montagem da caixa — Por fora, uma tentação. Por dentro, uma armadilha!

Para construir nossa engenhoca, a primeira providência foi conseguir uma caixa de madeira do tipo fichário. A escolha foi interessante porque ela já oferece uma estrutura rígida, tem uma tampa que permite a abertura e o fechamento e, principalmente, oferece espaço suficiente para esconder toda a parafernália responsável pela brincadeira.

Afinal, não seria nada engraçado se a vítima olhasse para dentro e encontrasse, em vez de uma caixa de doces, um ESP32, um amplificador e um emaranhado de fios. O segredo de uma boa pegadinha está justamente em esconder o jogo!

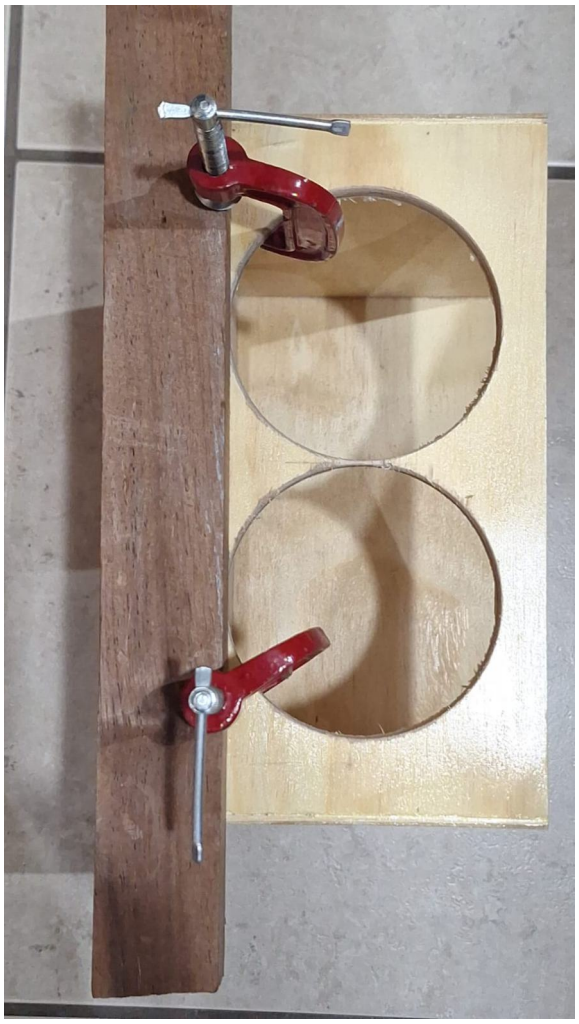


Figura 1 - Modificando a caixa



Figura 2 - A separação da caixa

O visor e os bombons

Na parte frontal da caixa foi feita uma abertura, que recebeu uma proteção de acrílico. Por esse visor, é possível enxergar as balas e os bombons colocados em um pequeno compartimento destinado exclusivamente aos doces.

A intenção é despertar a curiosidade e, naturalmente, a gula de quem passa por perto. Afinal, quando vemos uma caixa com bombons aparentemente disponíveis, a primeira reação de muita gente é pensar: “Será que posso pegar um?”.

É exatamente essa dúvida que queremos eliminar. Os doces estão ali, bem à vista, parecendo uma oferta irresistível. O detalhe é que o compartimento foi preparado para impedir o acesso aos bombons.

Em outras palavras, o visor é uma verdadeira vitrine de tentações: permite admirar os doces, mas não facilita a vida de quem pretende comê-los!

Onde a mágica acontece

O restante do espaço interno da caixa foi reservado para acomodar os componentes eletrônicos e mecânicos do projeto.

Nessa região ficam o ESP32, responsável por detectar a abertura da tampa e controlar a reprodução dos sons; o módulo amplificador





Figura 3 - A vitrine dos doces

PAM8403, encarregado de aumentar o sinal de áudio; e o alto-falante, que dará voz à nossa pequena máquina de sustos.

Também é nessa área que fica instalado o mecanismo responsável por movimentar a barata de plástico. A montagem precisa permitir que esse mecanismo execute seu movimento sem interferir nos fios, no alto-falante ou nos demais componentes.

A separação entre o pequeno compartimento dos doces e a área técnica é importante: os bombons ficam na parte destinada à apresentação, enquanto a eletrônica e a mecânica permanecem escondidas, protegidas da curiosidade dos visitantes.

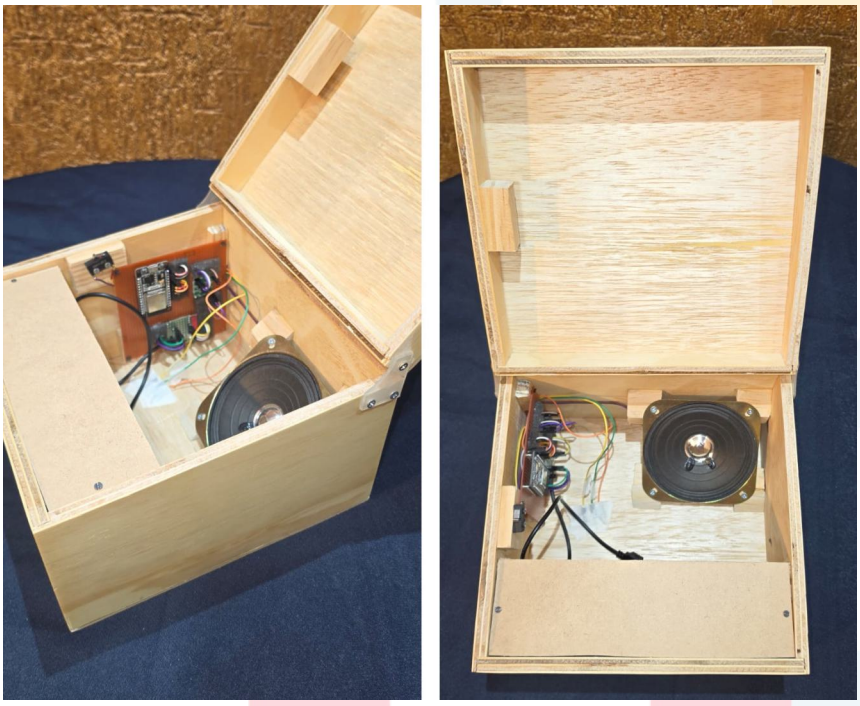


Figura 4 - A parte elétrica na caixa.



Figura 5 - Vista frontal da caixa

A chave que dá início à confusão

Para detectar a abertura da tampa, foi instalada uma chave micro switch. Sua posição deve permitir que o movimento da tampa altere o estado do contato elétrico, sinalizando ao ESP32 que alguém resolveu investigar o conteúdo da caixa.

Com a tampa fechada, o sistema permanece armado, aguardando pacientemente a próxima vítima. Assim que a caixa é aberta, o micro switch aciona a sequência programada: após um pequeno intervalo, o ESP32 escolhe um dos arquivos de áudio e o envia ao amplificador.

Enquanto o grito sai pelo alto-falante, a barata de plástico entra em ação por meio de seu mecanismo mecânico. A combinação dos dois acontecimentos é justamente o que torna a brincadeira mais divertida: o susto sonoro é seguido por uma surpresa visual que ninguém estava esperando encontrar entre os bombons.

Como os sons ficam armazenados no ESP32

Mas de onde vêm os gritos que ouvimos quando abrimos a caixa? Não existe nenhum gravador escondido nem um arquivo de áudio sendo lido de um cartão de memória. Neste projeto, os quatro sons foram preparados previamente e armazenados no arquivo audios.h, que faz parte do programa do ESP32.

Esses sons foram convertidos em dados digitais, representados por uma sequência de números correspondentes às amostras do áudio. No arquivo, esses valores podem aparecer em formato hexadecimal, com números escritos, por exemplo, como 0x7A ou 0xC4. Não se assuste com essa aparência: são apenas maneiras de representar os dados que compõem o som.

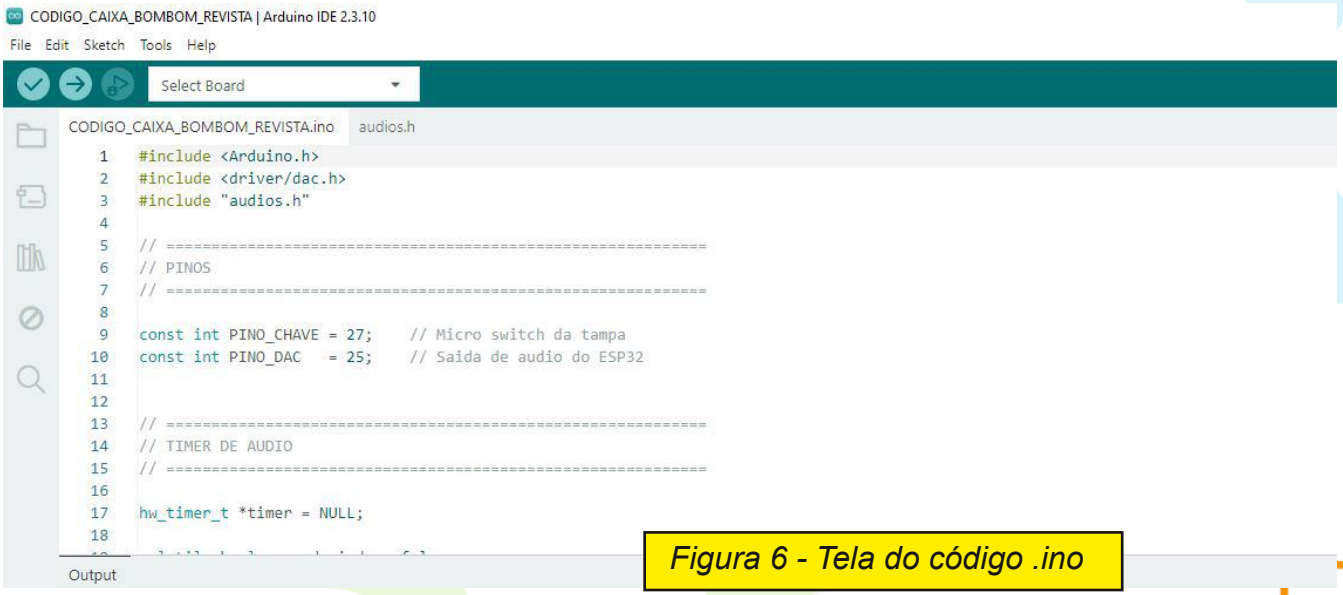


Figura 6 - Tela do código .ino

Quando alguém abre a caixa, o ESP32 sorteia um dos quatro áudios armazenados e começa a enviar suas amostras digitais, uma após a outra, para a saída de áudio DAC. Essa saída transforma os valores digitais em um sinal elétrico que varia conforme o áudio.

Em seguida, o sinal chega ao amplificador PAM8403, que aumenta sua potência para movimentar o alto-falante e reproduzir o grito.

Tudo acontece automaticamente, seguindo as instruções do programa. Assim, com os sons previamente armazenados na memória do ESP32, não precisamos de conexão com a internet nem de um reprodutor de áudio externo.

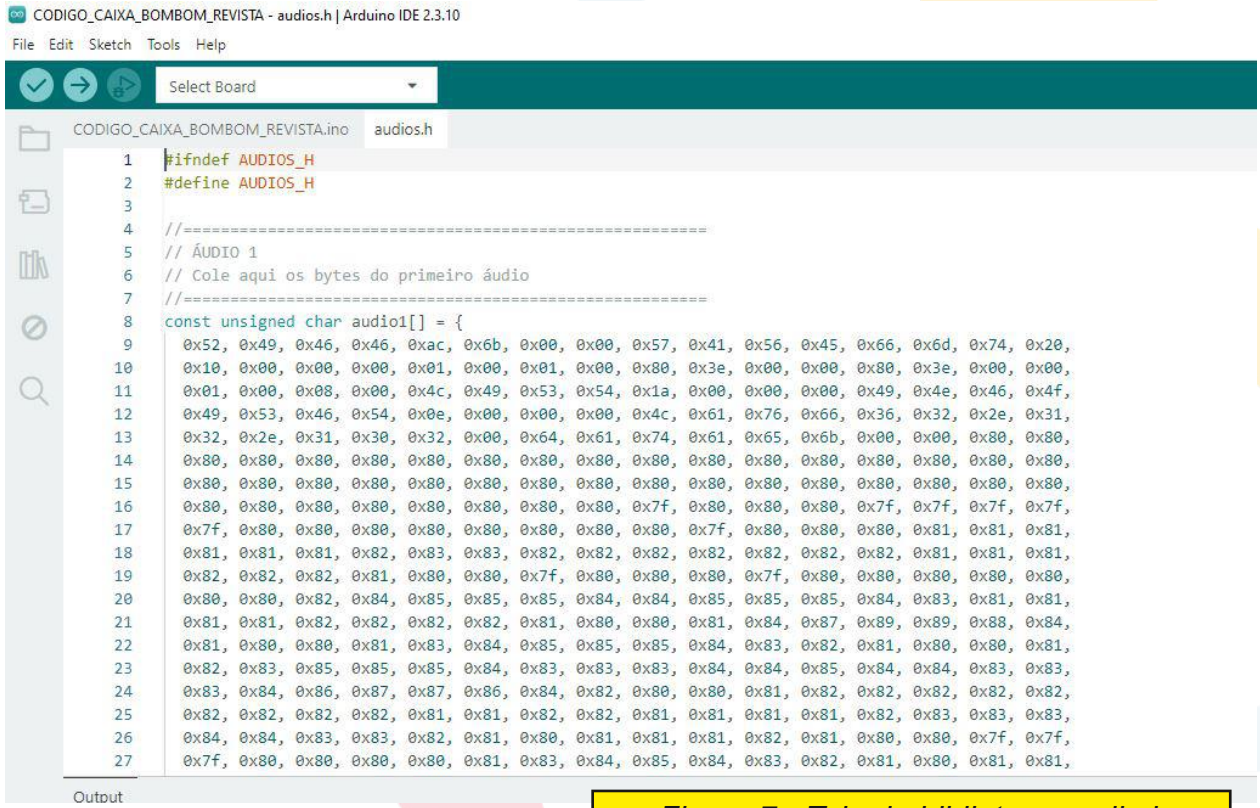


Figura 7 - Tela da biblioteca audio.h

Resumindo: os gritos ficam guardados como dados digitais no programa; o ESP32 escolhe um deles, o DAC gera o sinal de áudio, o PAM8403 amplifica esse sinal e o alto-falante faz o restante do serviço. E a vítima, naturalmente, cuida da parte mais importante: dar o susto!

Um mecanismo que salta à vista!

Para movimentar nossa intrusa de seis patas, utilizei um mecanismo fabricado em impressora 3D. O conjunto funciona de maneira totalmente mecânica: é o próprio movimento de abertura da tampa que aciona o mecanismo, fazendo a barata de plástico saltar para a borda da caixa e entrar em cena no momento mais oportuno.

Não há servo nem motor eletrônico encarregado desse movimento. Aqui, quem trabalha é a mecânica, mostrando que uma boa pegadinha nem sempre precisa de muita eletrônica para causar um grande susto!

Nas **Figuras 8** e **9** podemos observar o mecanismo impresso em 3D e sua disposição na caixa. É a combinação perfeita: a tampa abre, o grito aparece e a barata resolve dar o ar da graça!

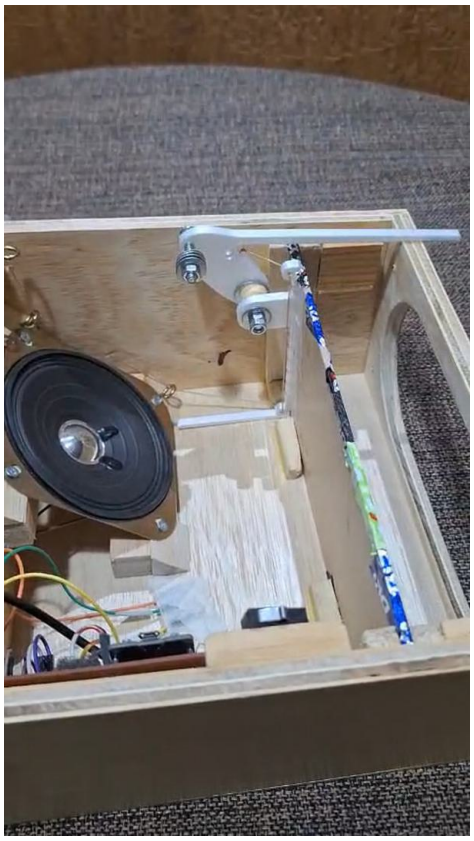


Figura 8 - O mecanismo fechado da barata

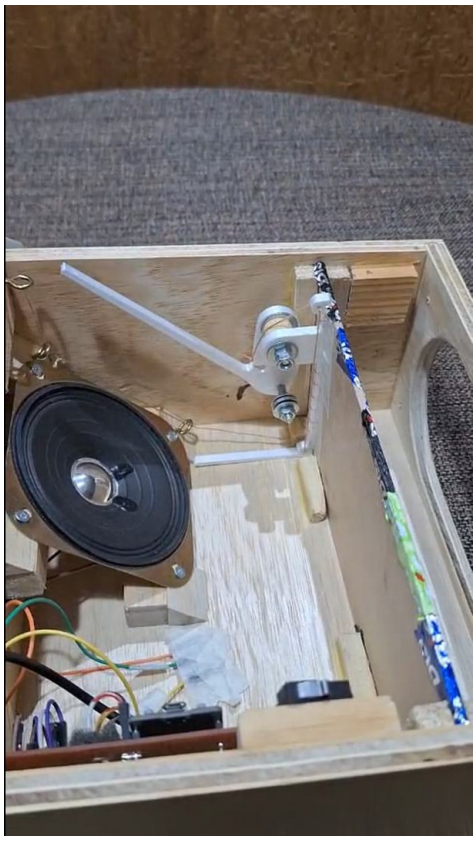


Figura 9 - Mecanismo aberto da barata

Funcionamento — A tecnologia a serviço da diversão!

Com a caixa fechada, tudo parece perfeitamente inocente: os bombons estão à vista, o visor de acrílico permite admirar as guloseimas e ninguém desconfia de que aquela simples caixa de madeira esconde uma verdadeira armadilha para gulosos!

Basta alguém levantar a tampa para o ESP32 entrar em ação. Após uma pequena pausa, o alto-falante dispara um dos quatro gritos armazenados no programa, escolhido aleatoriamente. Assim, cada curioso pode ter uma surpresa diferente!

Mas a brincadeira não para por aí. Uma barata de plástico começa a passear mecanicamente pela borda da caixa, acrescentando uma dose extra de susto à experiência. Afinal, quem esperaria encontrar uma barata no meio de uma inocente busca por chocolate?

Passado o susto, a vítima ainda descobre o pior: os bombons continuam ali, bem à vista, mas o compartimento impede que sejam alcançados. Ou seja, abriu a caixa, levou um grito, ganhou uma barata de brinde e ficou sem o tão desejado bombom!

Quando a tampa é fechada, o sistema fica pronto para a próxima vítima.

Nesta caixa, a única coisa que sai de graça é o susto. Os bombons continuam fora de alcance!

Link para os códigos e STL para impressão : https://www.newtoncbraga.com.br/arquivos/caixa_cicero.zip

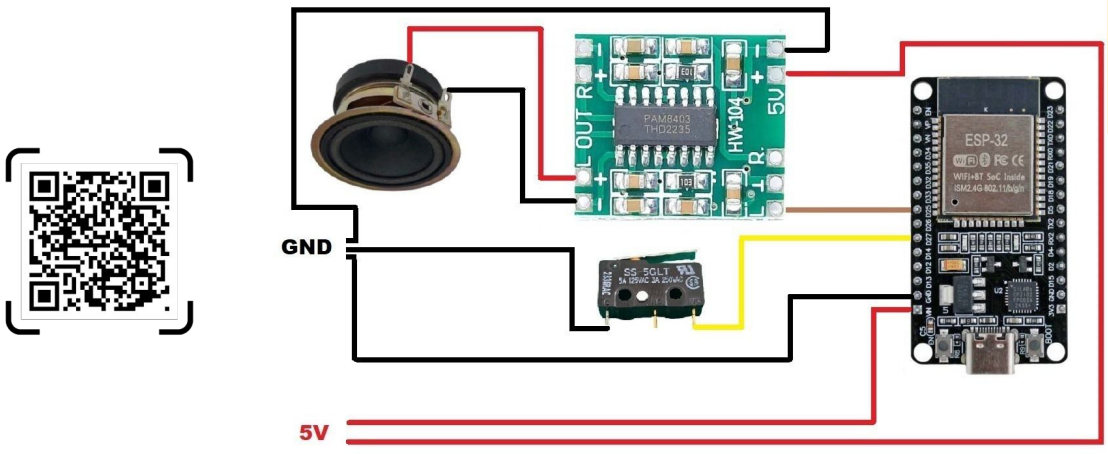


Figura 10 - O esquema elétrico do sistema.



QUANDO UM MODEM VELHO VIROU A CABEÇA DE UM ROBÔ

Reginaldo Resistronic

Todo projeto começa com uma ideia, pelo menos era isso que eu pensava. O Chucktronics resolveu nascer de um jeito completamente diferente.

A ideia inicial era construir um triciclo robótico, mas tudo mudou em uma manhã de domingo. Saí de bicicleta para ir à padaria e, no meio do caminho, vi um modem de internet jogado na beira da rua. Passei por ele, continuei pedalando e, quando cheguei à padaria, aquela famosa "lâmpada" acendeu na cabeça:

"Aquele modem vai virar a cabeça do robô."

Na volta para casa, o modem veio comigo e a partir daquele momento o projeto mudou completamente de rumo, e nasceu o Chucktronics.

A inspiração para o visual veio de dois personagens marcantes: o Chucky, do filme O Brinquedo Assassino, e o Jigsaw, da franquia Jogos Mortais. Queria que ele tivesse aquele ar meio assustador, mas sem deixar de ser simpático.

Os olhos já estavam guardados havia mais de um ano, onde havia comprado na China sem saber exatamente em qual projeto seriam utilizados. E só foi quando encontrei o modem que tudo finalmente fez sentido.

A boca também passou por uma adaptação. Originalmente era um VU de LEDs com apenas cinco LEDs, mas resolvi modificá-lo para dez LEDs, posicionando o LED central no meio. Isso permitiu criar um efeito muito mais expressivo, dando a impressão de que o robô realmente fala.

O tronco foi construído com tubos de PVC de 25 mm. No peito ficam instalados os alto-falantes e o amplificador de áudio, responsáveis pela parte sonora do projeto.

O pescoço utiliza um tubo de alumínio preso diretamente à cabeça. Na união com o tronco existe um rolamento que suporta todo o peso da estrutura, enquanto um servo localizado na parte inferior faz a cabeça girar para os lados. Esse mecanismo não é exatamente novo: eu já havia utilizado a mesma solução no meu primeiro projeto maluco, o "Trem", então sabia que funcionava muito bem.

Os braços e as pernas foram feitos utilizando espirais metálicas de caderno revestidas com manta acrílica. Essa combinação permite criar volume sem adicionar muito peso, além de fornecer toda a flexibilidade necessária para que o robô consiga virar o guidão e pedalar.

Por cima dessa estrutura veio uma camisa infantil.

Aliás, comprar essa camisa foi uma experiência divertida. Entrei na loja e falei para a atendente:

— Preciso de uma camisa para vestir um robô de uns dois anos.

Ela ficou olhando para mim por alguns segundos, claramente tentando entender se eu estava falando sério.

As mãos seguem a mesma ideia do restante do corpo. O esqueleto é feito de arame galvanizado revestido com manta acrílica e coberto por uma luva infantil. O arame permite posicionar os dedos exatamente como eu queria, fazendo com que ele segure o guidão de maneira bastante convincente.

Toda a estrutura do triciclo foi construída praticamente com tubos e conexões de PVC de 20 mm e 25 mm, materiais fáceis de encontrar em qualquer loja de construção.

Os punhos do guidão foram improvisados utilizando esparadrapo. Enrolei algumas camadas sobre o PVC e depois apliquei várias tiras estreitas até criar uma textura semelhante à de um guidão de bicicleta. Para garantir que as mãos nunca escapassem, utilizei também tiras de velcro escondidas sob as luvas.

Mas nenhuma parte deu tanto trabalho quanto a direção.

A ideia parecia simples, porém a execução foi um verdadeiro quebra-cabeça. Desenvolvi um sistema utilizando uma conexão em "T", dois rolamentos e um parafuso atravessando toda a estrutura. Na extremidade superior foi instalada uma peça que conecta o servo ao mecanismo da direção.

Era uma peça crítica. Qualquer desalinhamento faria o servo travar ou até quebrar. Depois de muitos testes, finalmente consegui um conjunto leve, resistente e confiável.

Na caixa traseira fica aquilo que gosto de chamar de "sistema nervoso" do Chucktronics.

Ali estão os dois motores com caixa de redução, montados dentro de tubos de esgoto de PVC de 40 mm. Curiosamente, eles encaixaram perfeitamente dentro do tubo, como se tivessem sido feitos para isso.

Também nessa caixa ficam toda a eletrônica e a bateria.

A alimentação é feita por oito células 18650, organizadas em uma configuração 4S2P e protegidas por uma BMS. Um conversor step-down reduz a tensão para alimentar os servos, enquanto um regulador 7833 fornece os 5 volts necessários para o ESP32. A ponte H dos motores e os olhos recebem alimentação diretamente da bateria.

Todo o controle é feito por um controle de PS3 conectado via Bluetooth ao ESP32.

E quando eu pensei que o projeto já estava complicado o suficiente, resolvi inventar mais uma, a roda dianteira.

Ela começou como uma simples roda de carrinho de bebê, porém achei simples demais.

Então resolvi criar aquilo que apelidei de "roda psicopata".

A roda foi feita com quatro camadas de MDF cortadas a laser e um disco central de acrílico. As duas camadas externas giram junto com o pneu, enquanto as duas internas permanecem paradas como um pêndulo, criando uma ilusão de óptica muito interessante. Quando olhamos pode parecer que a construção foi simples, mas sinceramente não foi.

Foram muitos desenhos, testes e muitas peças cortadas até chegar ao efeito exatamente como eu imaginava. Só essa roda consumiu mais de uma semana de trabalho.



Figura 1

COMUNIDADE KiCad BRASIL

FAÇA PARTE VOCÊ TAMBÉM

ACESSE kicadbrasil.com.br

LISTADA KiCad FÓRUM kicad.org OFICIALMENTE

As rodas traseiras continuam sendo de carrinho de bebê, mas combinam perfeitamente com o restante da estrutura.

No fim das contas, toda essa mistura de tubos de PVC, peças recicladas, MDF, eletrônica e uma boa dose de criatividade acabou dando vida ao Chucktronics.

Um robô magrinho, com um visual meio assustador, mas cheio de personalidade. Vestido com sua camisa de marca, usando um All Star vermelho e mostrando que, às vezes, um simples modem jogado na rua pode ser exatamente a peça que faltava para transformar uma ideia maluca em realidade.

O Código

```
#include <Ps3Controller.h>
#include <ESP32Servo.h>

// --- Definição dos Pinos ---
// Tração (Ponte H - Ex: L298N)
const int pinoMotorFrente = 12;
const int pinoMotorTras = 13;

// Servos
const int pinoServoDirecao = 14;  // Joystick Direito
const int pinoServoAuxiliar = 27; // Botões L2 / R2

// --- Instâncias dos Servos ---
Servo servoDirecao;
Servo servoAuxiliar;

// --- Configurações de Ângulos dos Servos ---
const int anguloCentro = 90;
const int anguloMaxEsquerda = 45;
const int anguloMaxDireita = 135;

void onConnect() {
  Serial.println("Controle de PS3 Conectado com sucesso!");
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  // Configuração dos pinos dos motores
```

```
  pinMode(pinoMotorFrente, OUTPUT);
  pinMode(pinoMotorTras, OUTPUT);

  // Configuração dos Servos
  ESP32PWM::allocateTimer(0);
  ESP32PWM::allocateTimer(1);

  servoDirecao.setPeriodHertz(50);
  servoAuxiliar.setPeriodHertz(50);

  servoDirecao.attach(pinoServoDirecao, 500, 2400);
  servoAuxiliar.attach(pinoServoAuxiliar, 500, 2400);
  // Inicializa os servos no centro
  servoDirecao.write(anguloCentro);
  servoAuxiliar.write(anguloCentro);

  // Define a função que roda ao conectar
  Ps3.attachOnConnect(onConnect);

  // ATENÇÃO: Substitua pelo endereço MAC do SEU ESP32
  // (O controle de PS3 precisará ser configurado com este mesmo MAC)
  Ps3.begin("a0:b7:65:63:5b:4c");

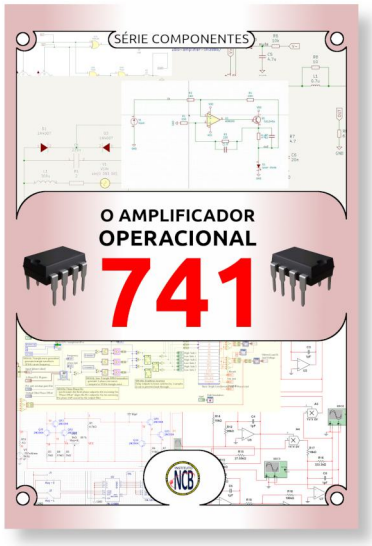
  Serial.println("Pronto! Aguardando conexão com o controle de PS3...");
}

void loop() {
  // Verifica se o controle está conectado
  if (Ps3.isConnected()) {

    // ========================================
    // 1. TRAÇÃO (Joystick Esquerdo - Eixo Y)
    // No PS3, o eixo Y é invertido (para cima é negativo), por isso o sinal de '-'
    // ========================================
    int ly = -Ps3.data.analog.stick.ly; // Varia de -128 a 127

    if (ly > 15) {
      // Mover para Frente
      digitalWrite(pinoMotorFrente, HIGH);
      digitalWrite(pinoMotorTras, LOW);
    }
    else if (ly < -15) {
```

DICA DE LEITURA



Na eletrônica temos componentes que são usados sempre e muitos a partir de sua versão original simplesmente passam por melhorias, upgrades que os levam a um desempenho mais apropriado aos circuitos da eletrônica moderna. Esse é o caso dos amplificadores operacionais e os comparadores de tensão com destaque para o 741.

```
        // Mover para Trás
        digitalWrite(pinoMotorFrente, LOW);
        digitalWrite(pinoMotorTras, HIGH);
      }
      else {
        // Parado (Zona morta)
        digitalWrite(pinoMotorFrente, LOW);
        digitalWrite(pinoMotorTras, LOW);
      }

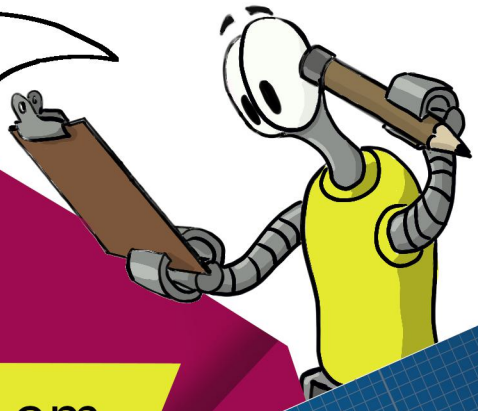
      // ======================================
      // 2. DIREÇÃO (Joystick Direito - Eixo X)
      // ======================================
      int rx = Ps3.data.analog.stick.rx; // Varia de -128 a 127

      // Mapeia o valor do Joystick para os ângulos do servo
            int anguloDirecao = map(rx, -128, 127,
anguloMaxEsquerda, anguloMaxDireita);
      servoDirecao.write(anguloDirecao);

      // ======================================
      // 3. SERVO ADICIONAL (Botões L2 e R2 analógicos)
      // ======================================
       int r2_pressao = Ps3.data.analog.button.r2; // 0 (solto)
a 255 (totalmente pressionado)
       int l2_pressao = Ps3.data.analog.button.l2; // 0 (solto)
a 255 (totalmente pressionado)

      if (r2_pressao > 10) {
        // Se R2 for apertado, vira para a direita
        servoAuxiliar.write(anguloMaxDireita);
      }
      else if (l2_pressao > 10) {
        // Se L2 for apertado, vira para a esquerda
        servoAuxiliar.write(anguloMaxEsquerda);
      }
      else {
        // Se soltar ambos, volta para o centro
        servoAuxiliar.write(anguloCentro);
      }
    }
    delay(10); // Pequena pausa para estabilidade
  }
```

Conhece o Clube da Mecatrônica Jovem?



É um clube onde entusiastas em tecnologia se encontram para montar e desmontar coisas interessantes.

MECATRÔNICA JOVEM

APRENDENDO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Você encontra várias edições, com os mais variados temas, que podem ser baixadas gratuitamente.



Fotografe e acesse



TRICK OR TREAT! CRIE UMA VARINHA MÁGICA COM O UNIHIKER K10

@auroraAA

E se sua fantasia de Halloween pudesse fazer mais do que apenas parecer assustadora? Com o UNIHIKER K10, você pode criar uma varinha mágica que reconhece seus gestos e envia “feitiços” sem fio para chapéus encantados. Balance a varinha, lance um feitiço e veja o que acontece!

Como Funciona

A ideia é simples: Agitar → Reconhecer → Enviar → Reagir

O truque é que o UNIHIKER K10 aprende a reconhecer os movimentos da varinha usando um modelo de IA treinado com o Edge Impulse. Quando um gesto é reconhecido, o K10 envia um comando sem fio para outro K10 escondido dentro do chapéu. O receptor então controla LEDs e um relé para criar o efeito final. Um simples gesto se transforma em um truque de Halloween de verdade.

O Que Você Precisa

3 × UNIHIKER K10
1 × WS2812 LED strip
1 × Button
2 × Relay modules
3 × 32GB TF card
1 × BCR123A battery holder
1 × Chapéu de Halloween ou outra decoração móvel

Você também pode substituir os chapéus por abóboras, fantasmas, bruxas ou qualquer outra coisa que queira dar vida.

Construindo a Varinha Mágica

O primeiro desafio é ensinar a varinha a reconhecer diferentes feitiços. O K10 envia seus dados de movimento — incluindo as leituras do acelerômetro e as informações dos gestos — para o Edge Impulse. Coletamos amostras de diferentes movimentos, como círculos e triângulos, e atribuímos um rótulo a cada movimento (**Figura 1**).

Foram coletadas várias amostras para treinamento e teste (**Figura 2**). Os dados foram então processados no Edge Impulse e usados para treinar um modelo de reconhecimento de gestos. Depois que o modelo atingiu uma precisão satisfatória, ele foi exportado como

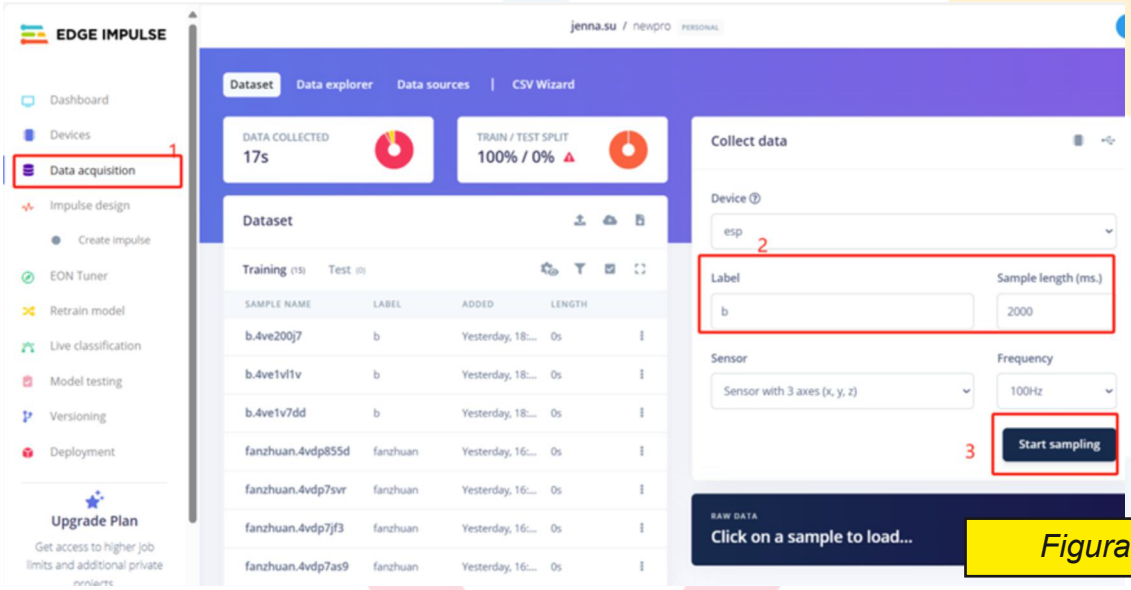


Figura 1

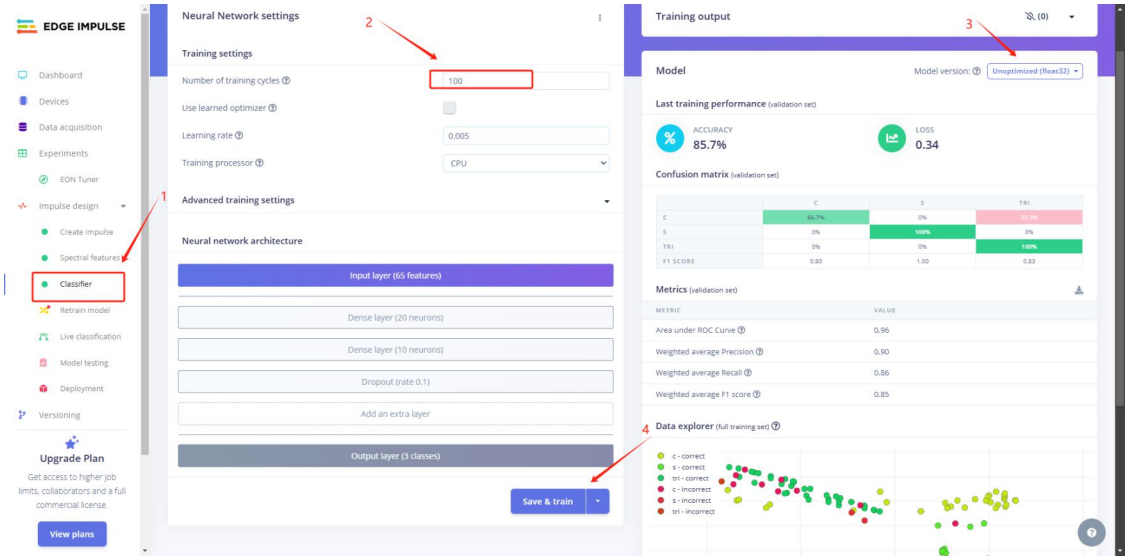


Figura 2

uma biblioteca para Arduino e implantado no K10 (Figura 3). Agora, a varinha já conseguia reconhecer seus feitiços.

Dando Estilo à Varinha

Em seguida, os componentes eletrônicos foram montados dentro da varinha. Um botão inicia o processo de reconhecimento de gestos, enquanto uma fita de LED WS2812 cria um efeito visual quando um feitiço é reconhecido (**Figura 4**).

O K10, o suporte para bateria, o botão e os demais componentes ficam dentro de uma carcaça de varinha impressa em 3D. A parte traseira da carcaça acomoda o suporte para a bateria CR123A, enquanto ímãs facilitam a remoção

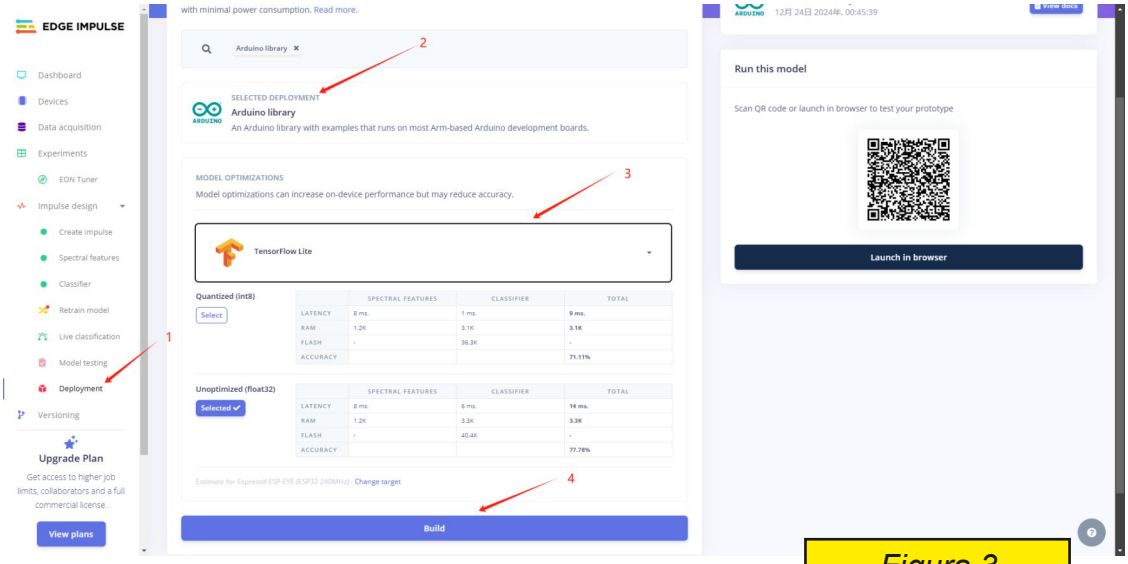


Figura 3

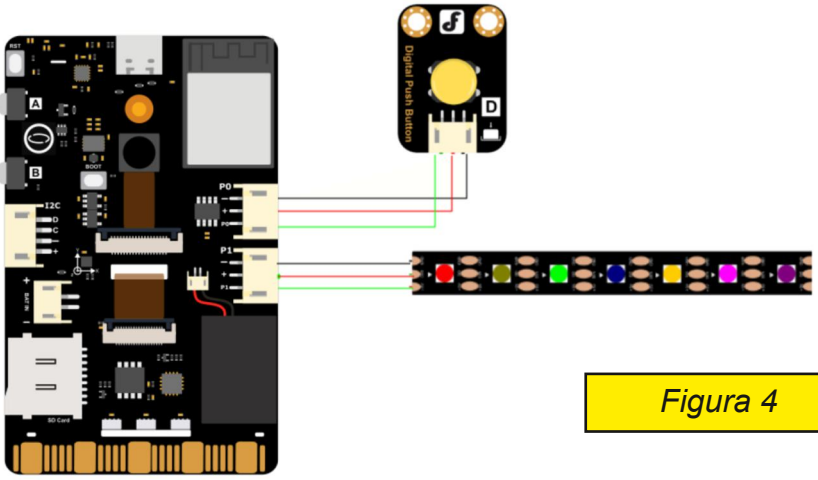


Figura 4

da tampa quando é necessário trocar a bateria.

Quando a varinha é ativada, o K10 coleta os dados de movimento, executa o modelo de IA treinado, identifica o gesto mais provável e envia o comando correspondente para os chapéus.

Encantando os Chapéus

A segunda parte do projeto fica escondida dentro dos chapéus. Cada chapéu contém um UNIHIKER K10. Esses K10 ficam aguardando os comandos enviados pela varinha e respondem à ação correspondente.

O K10 receptor controla um relé conectado ao motor do chapéu (**Figura 5**). Quando o relé fornece energia, o motor começa a funcionar e o chapéu realiza seu truque.

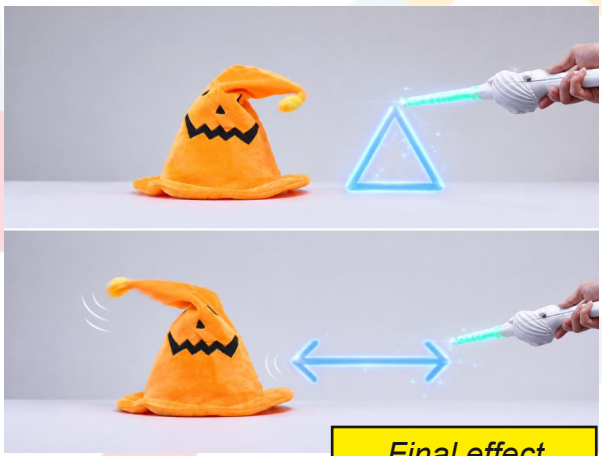
O relé é conectado aos terminais COM e NO/NA para controlar a alimentação do motor. Essa configuração simples permite controlar o efeito mecânico sem uma fiação complicada.

Hora de Lançar um Feitiço!

Com tudo montado, a magia está pronta.

Ligue a varinha e os chapéus, pressione o botão e faça um dos gestos treinados. Desenhe um círculo. O K10 reconhece o movimento e envia um comando mágico por meio do ESP-NOW. O primeiro chapéu recebe o comando, ativa seu relé e começa a se mover. Agora, desenhe um triângulo. O segundo chapéu responde.

Para quem está assistindo, parece apenas um simples truque de Halloween. Mas, por trás da magia, o K10 está detectando movimentos, executando um modelo de IA, realizando comunicação sem fio e controlando um mecanismo físico — tudo a partir de um gesto feito com a varinha.



Final effect

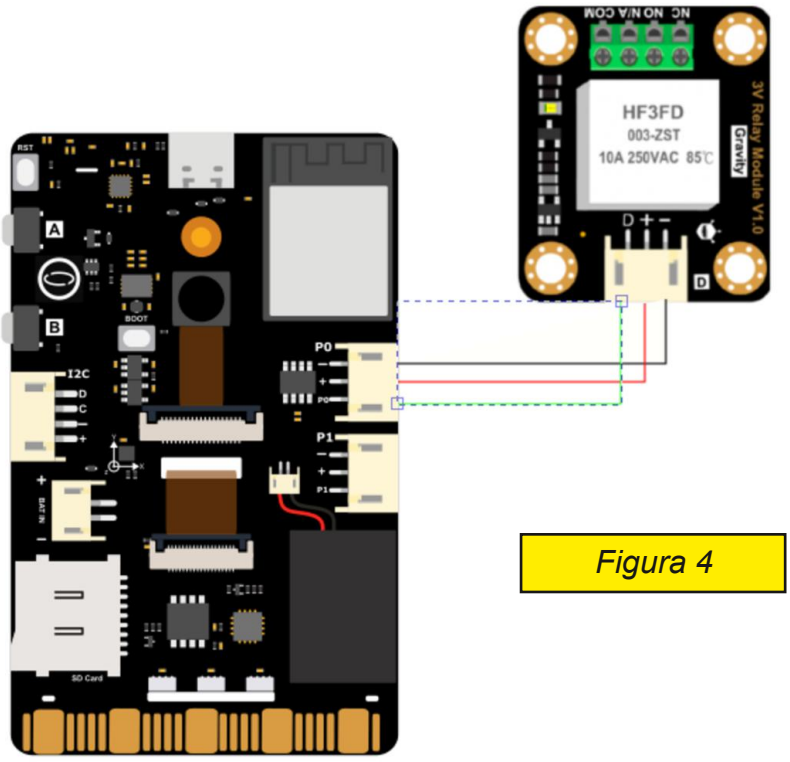


Figura 4

Crie Seu Próprio Truque

Este projeto é apenas o começo. Você pode adicionar mais gestos para criar novos efeitos. A carcaça da varinha e os chapéus podem ser redesenhados, e LEDs adicionais, sons, motores ou outras decorações podem ser conectados ao sistema.

Para um truque ainda mais impressionante, o reconhecimento de gestos também pode ser combinado com comandos de voz, fazendo com que um feitiço exija tanto um movimento quanto uma palavra mágica.

Então, Trick or Treat?

Referências

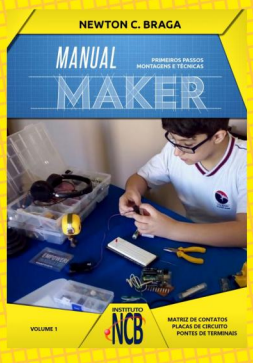
O código completo utilizado no projeto está disponível ao lado.

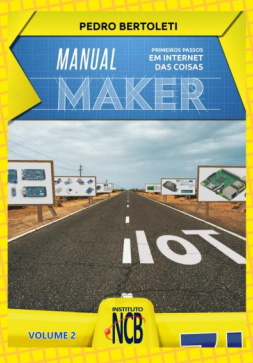
APRENDA ELETRÔNICA



No formato
Impresso e e-Book

newtoncbraga.com.br/livros















ABÓBORA DE HALLOWEEN

www.kitmodulariot.com.br

Mauro Miyashiro

Foi desenvolvido no período de 19 de agosto de 2026 a 28 de outubro de 2026 nos encontros semanais do Clube da Mecatrônica Jovem e no tema Travessuras com Mecatrônica o Projeto Abóbora Halloween.

O projeto foi inicialmente prototipado com o KMI-Kit Modular IoT (https://kitmodulariot.com.br/) que utiliza o módulos NodeMCU ESP32 de 30 pinos, display OLED SSD1306, RTC DS3231, programação com IDE Arduino e metodologia com auxílio da Inteligência Artificial.

A solução do hardware apresenta a tecnologia mmWave (milimetric Wave) com a funcionalidade de detecção de pessoas e com a identificação do ângulo de aproximação. Também incluiu dois displays gráficos com resolução de 240 x 240 pixel, reprodução de áudio digitalizado, associado com efeito luminoso durante a fala, amplificação com o módulo PAM8403, mini alto-falante, sensor infravermelho, sinalização com LED convencional, LED endereçável (WS2812B), comunicação Serial e DAC (Digital to Analog Converter).

Hardware de desenvolvimento da abóbora Halloween:

1. KMI-Kit Modular IoT, composto por:
- Módulo NodeMCU ESP32 com 30 pinos
- Display OLED SSD1306
- RTC DS3231 (opcional)

2. Display gráfico GCA9A01
3. Radar mmWAVE RD-03D
4. LED para sinal Alvo Detectado
5. Sensor Infravermelho HW-201
6. LED emulador Servo
7. Fita LED endereçável WS2012B para emitir luz durante a fala e iluminar a abobora à cada 20 segundos para chamar a atenção.
8. Amplificador PAM8403 com controle de volume.
9. Mini alto-falante

Software da abóbora Halloween

O software foi desenvolvido com a IDE Arduino. Inicialmente foi pensado na utilização de dois displays OLED SSD1306 de 0.96 polegadas (retangulares), resolução 128 x 64 pixels) mostrando olhos “robóticos”. Com a evolução da solução, foram substituídos pelos displays redondos OLED GC9A1 de 1,28 polegadas (redondos), com resolução de 240 x 240 pixels.

O requisito principal era a instalação de dois display e mostrar olhos. Em pesquisas na Internet, foi encontrado um display maior, com



Figura 1 - Hardware do desenvolvimento da abóbora Hallowen (2 displays - 2 olhos).

mais resolução e o projeto “Uncanny Eyes” (https://github.com/adafruit/uncanny_eyes) que reproduz olhos humanos e com movimento.

Este projeto foi adaptado para a abóbora Halloween, incluindo o radar mmwave para detectar a presença humana, movimentar os olhos conforme ângulo do alvo detectado e seguir com o olhar, ativar mensagem de voz por infravermelho, digitalização de áudio MP3, sincronização do áudio com efeito luminoso, iluminação intermitente para chamar a atenção, amplificação do áudio e mini alto-falante. O projeto foi realizado com o auxílio da Inteligência Artificial.

Montagem física da abóbora

Inicialmente foi pensado em construir uma abóbora com impressão 3D, mas foi substituído por um “balde abóbora pegar doces” facilmente encontrado no mercado local. Tem diâmetro de 19 cm e altura de 15,5 cm.

Outra dificuldade superada foi a tampa para a Abóbora Halloween. Para resolver este problema foi utilizado uma tiara chapéu bruxinha.

Foi desenvolvido uma moldura para display GC9A01 para facilitar o posicionamento na abóbora. Existem dois modelos do display GC9A01



Figura 2 - Balde abóbora pega doces.

(modelo com PCI redondo e PCI quadrado). Após alguns protótipos foi possível ter uma moldura com o display com PCI quadrado compatível com o diâmetro de uma serra copo.



Figura 3 - Tiara e chapéu da bruxinha

Hardware final

Para o projeto final foi desenvolvido uma PCI-Placa de Circuito Impresso.

Projeto final

O projeto final foi apresentado no encontro do Clube da Mecatrônica Jovem em 28 de outubro de 2026, momento 26:28 minutos em https://www.youtube.com/live/2LCpa_n8tIc.

Considerações

A realização deste projeto está disponível em vídeos no YouTube, gravados nas reuniões semanais do Clube da Mecatrônica no período de 19 de agosto de 2026 a 28 de outubro de 2026.

Tivemos um bom aprendizado sobre a aplicação da tecnologia de radar mmWave para detectar a presença de pessoas e segui-los com o olhar.

Também foi integrado tecnologias de digitalização de arquivos MP3, sinalização com LEDs tradicionais e endereçáveis, sensor infravermelho, amplificador de áudio e mini alto-falantes.

O aprendizado de detectar um alvo humano com radar mmWave, determina o ângulo de aproximação e será aplicado em projetos futuros e divulgado em nossas revistas técnicas.



Figura 4 - Moldura para display



Figura 5 - Balde abóbora pega doces.



Figura 6 - Abóbora Halloween.



NEUROMANCER: O LIVRO QUE INVENTOU O CIBERESPAÇO

Prof. Rafael Oliveira - Tio Rafa

William Gibson e o sonho de todo maker: um terminal no bolso

Tem livro que a gente lê pelo enredo e tem livro que a gente lê pelo cheiro de solda. "Neuromancer" é do segundo tipo.

Foi lançado em 1984, quando computador pessoal era uma caixa bege e internet era assunto de universidade, e mesmo assim descreve redes globais, hackers, inteligências artificiais e corpos remendados com hardware de um jeito que hoje parece manchete de segunda-feira.

Se em "Eu, Robô" a gente discutiu as regras que tentamos escrever para as máquinas, aqui o assunto é outro: o que acontece quando a máquina vira um lugar. Para quem vive entre jumpers, placas e alunos perguntando "professor, por que o ESP32 não conecta no Wi-Fi?", o clima do livro é familiar: gente que resolve problema grande com peça improvisada, bancada bagunçada e muita teimosia.

Quem foi William Gibson

William Gibson nasceu em 1948, em Conway, na Carolina do Sul (EUA), cresceu numa cidadezinha da Virgínia e, ainda jovem, se mudou para o Canadá, onde vive até hoje. Não é engenheiro, nem programador: é um escritor que olhava para fliperamas, vitrines de loja de eletrônicos e telas brilhando no escuro e se perguntava onde aquela gente toda estava "morando" enquanto jogava.

Foi num conto de 1982, "Burning Chrome", que ele usou pela primeira vez a palavra "ciberespaço". Dois anos depois, com "Neuromancer", o termo ganhou casa, endereço e vizinhança. O livro levou os três prêmios mais cobiçados da ficção científica (Hugo, Nebula e Philip K. Dick) e deu nome a um estilo inteiro: o cyberpunk. Boa parte do cinema que veio depois bebeu dessa fonte, a começar por "Matrix".

Um noir com cabo de rede

O protagonista é Case, um "cowboy de console": um hacker que vivia entrando em redes alheias até ser punido pelo ex-patrão com um dano que o impede de se conectar. Sem a matriz, ele vira um zumbi de bairro barra-pesada, vendendo o que pode e esperando o fim. Até que alguém aparece oferecendo a cura em troca de um serviço.

A partir daí entram Molly Millions, uma mercenária cheia de implantes e lâminas retráteis, um contratante misterioso e um alvo que não é um cofre, mas uma inteligência artificial. Sem spoilers: o livro é menos sobre invadir sistemas e mais sobre uma pergunta que a gente faz até hoje, quando conversa com um assistente de IA. Quem manda em quem?

Então não espere um tutorial de segurança. É um romance policial de madrugada, com chuva, neon e gambiarra, escrito por quem imaginou o futuro olhando para a calçada.

Ideias de 1984 que parecem de hoje

Gibson não acertou tudo, mas acertou o suficiente para a gente ficar desconfortável. Alguns elementos do livro funcionam como previsões que viraram rotina:

Elemento do livro	O que ele antecipa
A matriz (ciberespaço)	Uma rede global onde se "entra" e se trabalha, hoje chamada de internet e nuvem
Cowboys de console	Hackers, pentesters e toda a cultura de segurança digital
Wintermute e Neuromancer	Inteligências artificiais com objetivos próprios e o dilema de quem as controla
Implantes e próteses	Wearables, biohacking e interfaces entre corpo e máquina
Corporações maiores que países	Big techs e o poder dos dados
O deck do hacker	O computador portátil e personalizado, montado e modificado por quem o usa

Da ficção para a bancada

O mais bonito do livro, para os fazedores e fazedoras de coisas legais, é que quase tudo ali tem um equivalente que cabe numa caixinha de componentes:

No papel, 1984	Na bancada, hoje
O deck, o terminal de acesso	Raspberry Pi ou ESP32 com tela, teclado e bateria
A matriz, a rede onde tudo se conecta	Wi-Fi, MQTT e dispositivos IoT conversando entre si
Implantes e sentidos ampliados	Sensores, wearables e módulos de interface
O gelo, as defesas dos sistemas	Autenticação, senhas fortes e firewall
Peças recicladas de mercado de rua	Reaproveitamento de sucata eletrônica e cultura maker

Por que isso importa para o leitor da MJ

No livro, o deck de Case não é um produto de prateleira: é uma ferramenta pessoal, ajustada ao jeito de quem a usa. Essa ideia virou cultura. Hoje existe uma comunidade inteira de gente montando o próprio cyberdeck, um computador portátil e modular, feito de placas, telas, baterias e muita criatividade.

E aqui vai o convite: nesta mesma edição da Mecatrônica Jovem tem matéria sobre o cyberdeck BIG-S, um laboratório portátil de sistemas embarcados, montado do jeito que a gente gosta, na bancada. Se Gibson imaginou o deck em 1984 usando só máquina de escrever e imaginação, a gente pode construir um em 2026 com o que cabe numa mochila. Termine de ler este texto, vire a página e vá ver como a ficção virou solda.

Conclusão

Se você é maker, professor, estudante ou só curioso, "Neuromancer" não é leitura obrigatória por nostalgia. É leitura obrigatória porque mostra, em forma de aventura, como a gente chegou a viver dentro das máquinas sem perceber. A leitura não é fácil, o vocabulário é denso e o ritmo é de filme noir, mas quem aguenta as primeiras páginas ganha uma lente nova para olhar para o próprio celular. Para quem quer o clima visual, "Blade Runner" (1982) é primo de primeiro grau.

Para os professores

- Língua portuguesa pode propor um debate e uma redação sobre quem é dono dos nossos dados e do nosso corpo na rede.
- Filosofia e sociologia podem usar o livro para discutir tecnologia, poder e identidade.
- Informática, eletrônica e robótica podem relacionar cada elemento do livro com redes, segurança e IoT em sala.

Para saber mais

- GIBSON, William. Neuromancer. 1984.
- Edição em português pela Editora Aleph Ver esta edição na Editora Aleph
- TIO RAFA · https://tiorafa.tec.br/· @prof.tiorafa





BIG-S CYBERDECK

Um laboratório portátil de sistemas embarcados e uma homenagem

Prof. Rafael Oliveira - Tio Rafa

BIG-S é um laboratório portátil de sistemas embarcados construído dentro da maleta que antes guardava o Kit Formula RPS. Ele reúne um Raspberry Pi 5, duas placas da Robocore, uma tela touchscreen e um conjunto de baterias — tudo organizado para caber numa maleta e viajar comigo para qualquer aula, oficina ou evento. Mas antes de ser um projeto de hardware, o BIG-S é uma homenagem.

Acompanhe a playlist completa do BIG-S no YouTube no QR-code e link:

https://youtube.com/playlist?list=PLMT5mQjMFTAI&si=0sm0EaoFdzzPMZ-Y

Por que "BIG-S"?

Uma homenagem ao Serjão

O nome BIG-S é uma homenagem a Sergio Mantovanni, o "Serjão", um grande nome da comunidade maker que nos deixou saudade. O coração deste cyberdeck é justamente o Raspberry Pi 5 dele, e dar continuidade a esse projeto com o equipamento do Serjão é a forma que encontrei de manter viva a sua presença na nossa comunidade.

Em uma das nossas lives, Luiz, do Mooca Lab e criador do Clube da Mecatrônica Jovem, sugeriu o nome, e eu achei perfeito!

A maleta usada aqui é a mesma que guardava o Kit Formula RPS, mas o carrinho em si não foi desmontado, ele continua montado e guardado à parte, inclusive aparece intacto na foto de abertura. Só a maleta ganhou uma nova função, virando a casa do BIG-S.



Figura 1 - Da esquerda para a direita: Tio Rafa, Flávio Guimarães e Sergio Mantovanni.

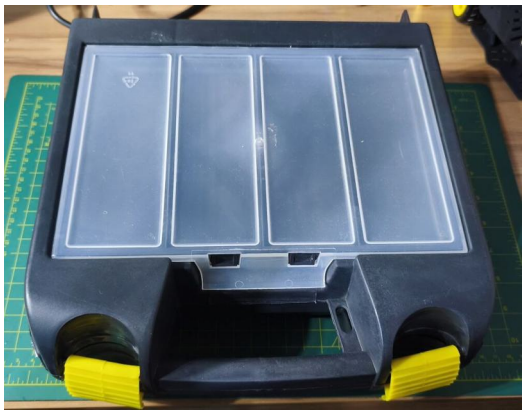


Figura 2 - Maleta.

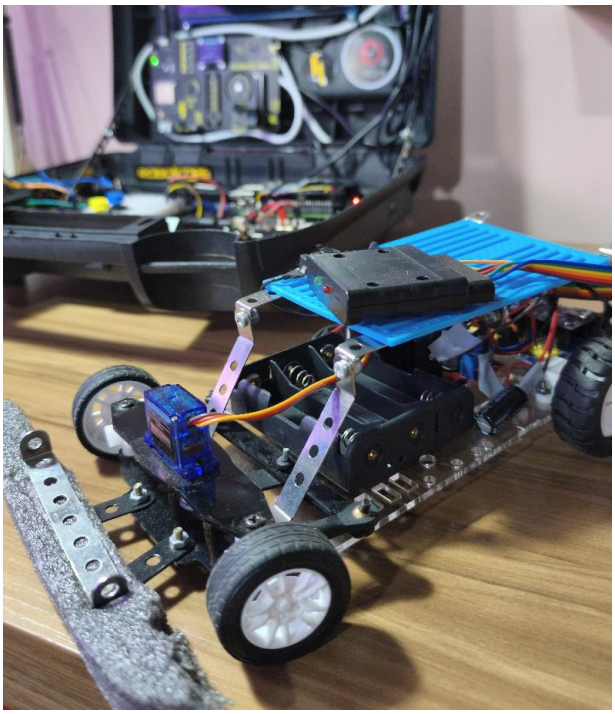


Figura 3 - RPS.

A inspiração: Neuromancer, de William Gibson

Antes de qualquer parafuso ou fio, o BIG-S nasceu de uma inspiração literária. "Neuromancer", de William Gibson, publicado em 1984, é o romance que fundou o cyberpunk como o conhecemos e cunhou o termo "ciberespaço" antes mesmo da internet como a vivemos hoje existir.

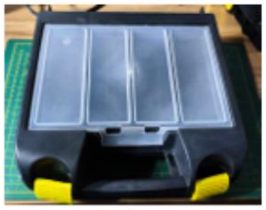
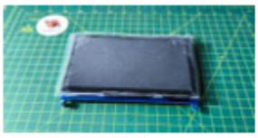
É um livro sobre hackers, próteses, inteligências artificiais e a fronteira entre corpo e máquina, uma estética que atravessa boa parte da cultura maker e da ficção científica que sempre me acompanhou. Um cyberdeck, no universo cyberpunk, é justamente aquele equipamento improvisado, cheio de gambiarra elegante, que conecta seu dono ao mundo digital. Batizar este projeto dessa forma é reconhecer essa referência de frente.

CURIOSIDADE

A palavra "cyberdeck" combina "cyber", do ciberespaço de Gibson, com "deck", o nome que ele deu aos computadores portáteis de seus hackers. Hoje, é o nome de qualquer computador modular montado à mão numa carcaça alternativa — inclusive uma maleta que já serviu pra outra coisa.

As peças

Seis componentes formam o coração do BIG-S. Veja o papel de cada um:

 t01	**A maleta reaproveitada** Base física do projeto: a maleta rígida que guardava o Kit Formula RPS, parceria com a Mamute Eletrônica, com espaço interno generoso e alças resistentes. Ver Mamute Eletrônica https://www.mamuteeletronica.com.br/
 t02	**Raspberry Pi 5** O cérebro do BIG-S, com dissipador ativo para manter a temperatura sob controle. É a placa que já pertenceu ao Serjão, dando continuidade ao seu legado neste projeto. Ver na Robocore https://www.robocore.net/placa-raspberry-pi/raspberry-pi-5-8gb
 t03	**Tela touchscreen 7"** Display sensível ao toque que serve de tela principal do cyberdeck, permitindo interagir com o Raspberry Pi diretamente, sem monitor externo.
 704	**BlackBoard UNO R3 (Robocore)** Placa compatível com Arduino Uno já integrada a uma protoboard, facilitando testes rápidos de circuito direto dentro do cyberdeck. Ver na Robocore https://www.robocore.net/placa-robocore/arduino-blackboard
 t05	**BlackBoard Wisdom ESP32 (Robocore)** Placa com ESP32 e sensores e atuadores já embutidos — luz, temperatura, cor, som e slider — ótima para experimentar IoT e Wi-Fi sem montar nada à parte. Ver na Robocore https://www.robocore.net/placa-robocore/blackboard-wisdom
 t07	**UPS HAT + baterias 18650** Placa de gerenciamento de energia acoplada a um conjunto de baterias 18650, responsável por deixar o BIG-S verdadeiramente portátil, sem depender de tomada. Ver na Robocore https://www.robocore.net/hat-raspberry-pi/ups-hat-raspberry-pi-5
 t08	**A Mamute Conecta** Linhade peças e acessórios de conexão para te auxiliar nos mais diversos projetos, sejam para makers ou para fazer simples brinquedos. A Mamute Conecta sua imaginação ao infinito com uma gama gigante de peças! Ver Mamute Eletrônica **https://www.mamuteeletronica.com.br/**

Além dessas peças, o BIG-S também está em teste com uma interface de áudio USB Creative Sound Blaster, transformando a maleta em um estúdio de áudio móvel com Reaper e Audacity, além do laboratório de sistemas embarcados com Arduino IDE e Thonny/ Python.

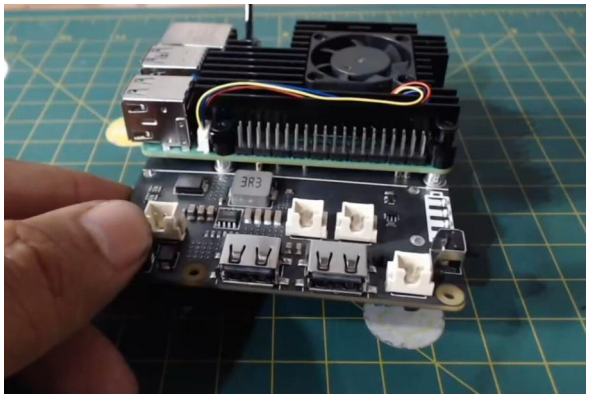


Figura 4 - Raspberry Pi 5 + UPS montados.

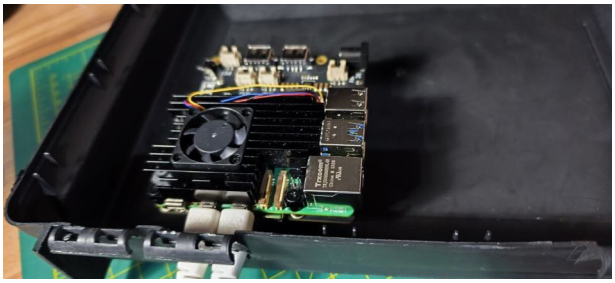


Figura 5 - Fixação na base da maleta.

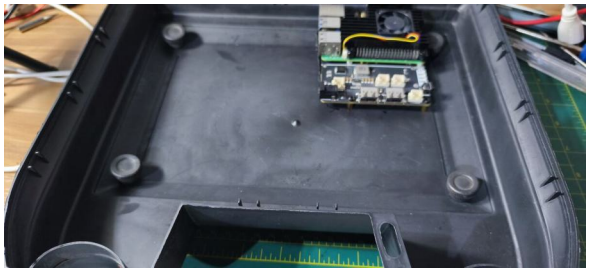


Figura 6 - Pezinhos de suspensão.



Figura 7 - Corte para as baterias ficarem expostas.

Montando a base

Com as peças escolhidas, chegou a hora de colocar a mão na massa. A primeira etapa foi inteiramente dedicada à base da maleta: encontrar o melhor posicionamento para cada placa, cortar a estrutura nos pontos certos e garantir que tudo ficasse acessível por fora sem precisar abrir o cyberdeck.

O Raspberry Pi 5 foi encaixado diretamente sobre a placa UPS (**figura 4**), formando um só bloco compacto, já com o dissipador ativo e as portas USB e Ethernet acessíveis.

Esse conjunto Pi 5 + UPS foi posicionado e fixado direto na parte inferior da maleta, aproveitando o espaço junto ao canto onde ficam os conectores (**figura 5**).

Pequenos pés de borracha foram colados no fundo da maleta para manter as baterias e as placas suspensas, sem encostar direto no plástico nem esquentar em contato com a superfície (**figura 6**).

Um recorte foi feito na lateral da maleta para que o suporte das 4 baterias 18650 fique parcialmente pra fora, facilitando a troca ou recarga sem precisar abrir tudo (**figura 7**).

Foi montado um extensor de cabo com conector P4, soldado e protegido com termorretrátil, para levar a alimentação e o carregamento das baterias até a lateral externa da maleta. Essa etapa também incluiu a montagem do conector USB de painel (**figura 8**).

Com o furo feito e o conector fixado na parede da maleta, o cabo foi roteado internamente até a entrada DC da placa UPS, permitindo carregar as baterias sem abrir a maleta (**figura 9**).

Um recorte foi aberto na altura das duas saídas micro-HDMI do Raspberry Pi 5, deixando-as acessíveis pela parte externa da maleta e preparando o caminho para a tela touchscreen.

Outro recorte, semelhante ao do HDMI, foi aberto para o conector USB de painel ligado à saída 5V da UPS, dando acesso externo para carregar outros aparelhos direto do BIG-S (**figura 11**).

Visão geral da base concluída: a BlackBoard UNO R3 fixada ao lado do conjunto Raspberry Pi 5 + UPS, já com o cabo USB de teste e a fiação de alimentação organizada (**figura 12**).

Montando a tampa

Com a base pronta, o próximo desafio foi a tampa: encaixar a tela touchscreen e a BlackBoard Wisdom, organizar toda a fiação e fazer tudo fechar sem sobrar nem faltar espaço.

Aqui as peças do Mamute Conecta ajudaram na montagem de dobradiças, espaçadores e suporte para a fixação de alguns itens (**figura 13**).

Acertar o posicionamento da tela e da BlackBoard Wisdom lado a lado exigiu um cálculo milimétrico, para que as duas coubessem na tampa sem sobrepor parafusos ou dobradiças (**figura 14**).

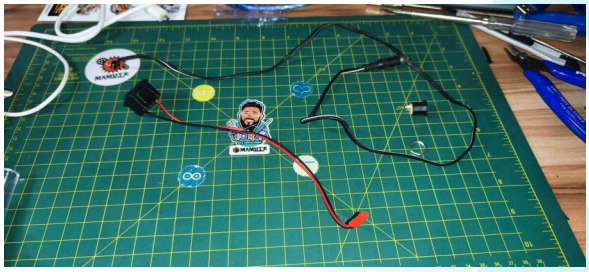


Figura 8 - Extensor do cabo P4.



Figura 9 - Jack P4 instalado e roteado.

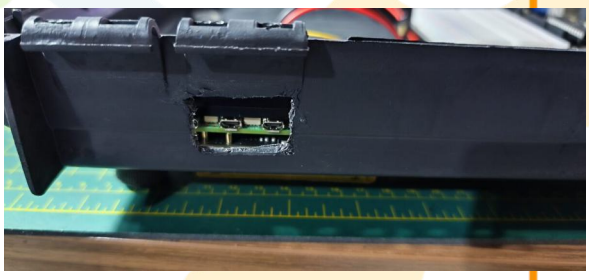


Figura 10 - Corte para os cabos HDMI.

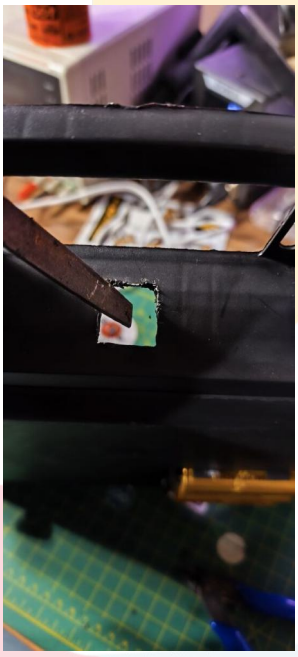


Figura 11 - Corte para o conector USB.

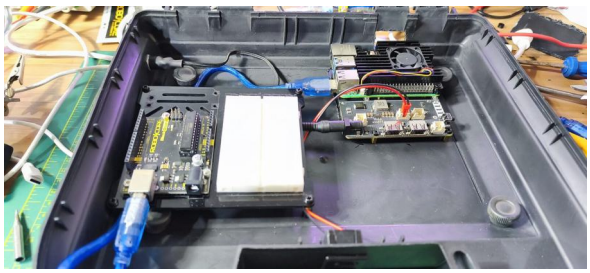


Figura 12 - Parte inferior com a BlackBoard fixada.



Figura 13 - Dobradiças e espaçadores.



Figura 14 - O layout da tela e da placa Wisdom.

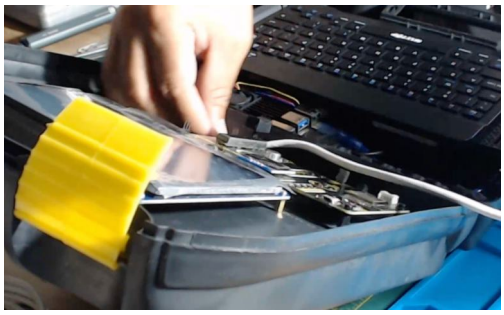


Figura 15 - Conectando tudo.

Com as placas encaixadas, foi a vez de conectar tudo e organizar os cabos entre a tampa e a base (**figura 15**).

Como a BlackBoard Wisdom tem apenas 4 portas USB, precisei acrescentar um hub USB para dar conta do teclado, do mouse e dos demais periféricos (**figura 16**).

Sistema operacional e softwares

O sistema operacional utilizado foi o Raspberry Pi OS, baseado em Linux Debian.

Raspberry Pi OS — downloads oficiais

https://www.raspberrypi.com/software/operating-systems/

As interfaces gráficas em Python

Para tornar o dia a dia com as placas da Robocore mais prático — e mais divertido — criei duas interfaces gráficas em Python: uma para a BlackBoard UNO R3 e outra para a BlackBoard Wisdom ESP32 (**figuras 17** e **18**).

Reaproveitei um radar que eu já havia mostrado em um workshop de Python e Arduino e, para deixar a brincadeira ainda mais divertida, fixei um servo motor na maleta usando peças do Mamute Conecta O resultado aparece em ação na foto de abertura deste artigo.

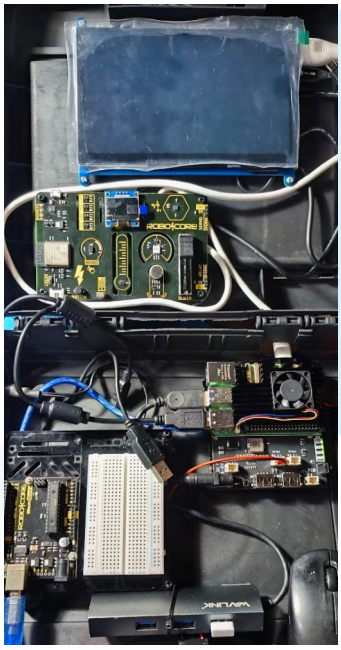


Figura 16 - Visão interna completa.

Os códigos para a IDE Arduino e as interfaces em Python estão publicados no meu GitHub.

github.com/Tio-Rafa-SE



Figura 17 - Painel BlackBoard: controle dos pinos digitais, leitura de entradas analógicas e radar ultrassônico, tudo em uma interface só.

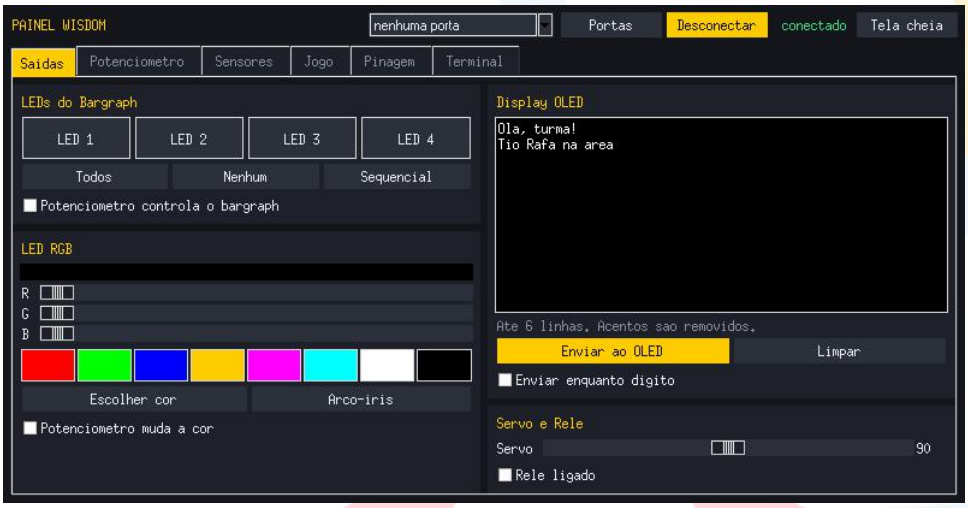


Figura 18 - Painel Wisdom: controle dos LEDs do bargraph, do LED RGB, do display OLED, do servo e do relé da BlackBoard Wisdom.

O resultado



Figura 19 - BIG-S pronto, com o teclado acoplado à maleta.

Com o teclado acoplado à maleta, tenho um PC completo, com o teclado para fora, tenho acesso completo ao laboratório de sistemas embarcados, pronto para ligar em qualquer tomada ou rodar só na bateria, em uma aula, numa oficina ou no palco de um evento (figura 19).

Toda a trajetória deste projeto está em tiorafa.tec.br
https://tiorafa.tec.br/

Cyberdeck também é sobrevivência (mesmo sem zumbi nenhum)

Tem um espírito parecido com o de um outro clássico da estante maker: o livro Guia do Maker para o Apocalipse Zumbi: Defenda sua base com circuitos simples, Arduino e Raspberry Pi, de Simon Monk, mas isso é história para a próxima edição.

Filosofia Da Técnica

Aqui deixo uma provocação, um pouco de filosofia da técnica: o pensador francês Gilbert Simondon defendia que os objetos técnicos não são só ferramentas mudas, eles passam por um processo de individuação, de amadurecimento, cada peça ajustando sua função em relação ao conjunto, quase como um organismo vivo se estabilizando. Uma maleta virar cyberdeck, mudando de papel, é quase uma ilustração perfeita dessa ideia: a técnica evolui reorganizando suas próprias partes.

Já o filósofo Yuk Hui, que atualiza esse debate para o século XXI, propõe pensarmos a tecnologia sempre junto de uma cultura e um contexto, o que ele chama de cosmotécnica: não existe uma única forma "certa" de tecnologia, e sim tecnologias que nascem de encontros específicos entre saber, lugar e comunidade. Um cyberdeck maker brasileiro, feito com Arduino, Raspberry Pi, peças de um kit de robótica escolar e uma pitada de Neuromancer, é isso: tecnologia com sotaque próprio.

Fecha a maleta e parte pro próximo projeto

No fim das contas, esse cyberdeck é um lembrete de que projeto maker nunca morre, só se reinventa. O carrinho virou laboratório. A competição virou ferramenta de estudo. E a ficção científica dos anos 80 virou um jeito divertido de explicar por que carregamos Linux, Arduino e ESP32 dentro de uma maleta.

Cyberpunk de verdade não precisa de plugue no cérebro. Precisa só de um Raspberry Pi, um par de dobradiças e muita vontade de continuar aprendendo.

Bora montar o seu?

Agradecimentos

Este projeto não seria possível sem essas parcerias.

Mamute Eletrônica

Pela parceria de longa data, pelas peças do Mamute Conecta e pela maleta do Kit Formula RPS, que ganhou uma segunda vida como o corpo do BIG-S. mamuteeletronica.com.br

Robocore

Pelas placas e peças que dão vida ao laboratório de sistemas embarcados: UPS HAT, BlackBoard UNO R3 e BlackBoard Wisdom ESP32. robocore.net

Instituto Newton C. Braga

Por abrir espaço para este e tantos outros projetos ao longo dos anos.

Revista Mecatrônica Jovem