



MECATRÔNICA

APRENDENDO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

JOVEM



Revista Mecatrônica Jovem

Ano 4 N°27 2026

Editor chefe

Luiz Henrique Corrêa Bernardes

Atendimento ao Leitor

leitor@newtoncbraga.com.br

Designer Gráfico

Vander da Silva Gonçalves

Pedro Otto Avanci 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 lives, 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

No nosso Clube da Mecatrônica Jovem, editamos uma revista que resume os projetos de nossos membros e colaboradores, apresentados nas lives de quarta e quinta-feira, das 20h às 21h, no canal do YouTube do Instituto Newton C. Braga.

Os projetos normalmente seguem um tema — como Cidades Inteligentes, Música, entre outros. Mas, nesta temporada, decidimos que o tema seria projetos aleatórios, ou seja, criatividade solta para fazer o que viesse à mente.

E vale destacar: nossos colaboradores capricharam. Trouxeram projetos excelentes, explicando cada detalhe da montagem com clareza e dedicação. É inspirador ver como a criatividade cresce quando ninguém coloca limites.

Vamos ser sinceros: muita coisa boa na mecatrônica nasce do famoso “deixa eu testar uma ideia aqui”. Os projetos aleatórios são exatamente isso — aquela vontade de montar um circuito sem motivo, experimentar um sensor só por curiosidade ou fazer uma gambiarra que, do nada, vira solução.

Aproveite esta edição e deixe que ela incentive sua criatividade para fazer o seu próprio projeto aleatório.

Boas montagens e até a próxima edição.



Luiz Henrique Correa Bernardes

Chegamos à edição 27 da nossa revista Mecatrônica Jovem em que colocamos mais uma seleção de projetos interessantes, desta vez abordamos o tema Projetos Aleatórios. As ideias de nossos colaboradores são tantas que todas às vezes que vamos preparar uma edição as discussões são acaloradas e não é fácil chegar a um tema como ocorreu agora. Assim, levando em conta que o próprio nome da revista, Mecatrônica Jovem, restringe as aplicações e que o correto seria, não apenas unir a eletrônica à mecânica como muito mais, indo à robótica, automação, eletrônica, eletroquímica, biônica, astronáutica, etc. resolvermos ir dar aos nossos colaboradores para escolher os temas de forma aleatória, surgindo então esta edição bem interessante com projetos e ideias que certamente vão estimular nossos leitores, até mesmo a criar seu projeto e participar de nossas edições. Venha se unir ao nosso clube de montadores de coisas legais, criando seu projeto e mostrando como a mente criativa dos nossos makers pode dar ao mundo ideias interessantes e inovativas. Veja no índice qual projeto você vai montar, ou se teve uma ideia interessante e escreva-nos contando sua experiência.



Newton C. Braga

ÍNDICE

MECATRÔNICA JOVEM - EDIÇÃO 27 - ALEATÓRIOS

04 - MEDINDO O MONÓXIDO DE CARBONO
COM O MQ-7 E A PI PICO

10 - PONTE ROLANTE

16 - ROBÔ SEGUE LINHA COM
RASPBERRY PI PICO

24 - DROID-E3D

28 - CRIANDO UM ASSISTENTE DE IA
PARA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM
UNIHAKER K10

36 - FAZENDA INTELIGENTE DA
MECATRÔNICA JOVEM

42 - REALEJO ELETRÔNICO AGORA
COM MP3

58 - A MINI BANCADA PARA ELETRÔNICA

62 - EU, ROBÔ DE ISAAC ASIMOV



MEDINDO O MONÓXIDO DE CARBONO COM O MQ-7 E A PI PICO

Renato Paiotti

Neste artigo vamos criar um sensor de monóxido de carbono num ambiente fechado, pois o monóxido de carbono é prejudicial à saúde, podendo levar à morte. O projeto aqui é educacional, mas serve para ilustrar bem o funcionamento deste sistema, que pode detectar incêndios, vazamentos e ambientes contaminados por monóxido de carbono. O sensor que utilizamos é o MQ-7, pois ele é fácil de encontrar nas lojas de eletrônica, caso precise de uma maior precisão, é importante utilizar outros sensores mais profissionais.

No esquema da **figura 1** temos o esquema elétrico da montagem, onde ligamos o VCC e o GND do módulo no Vout (3,3 V) e no GND da Pi Pico respectivamente. Ligamos no GPIO26 (ADC0) da Pi Pico o pino A0 do módulo, pois faremos a coleta analógica do sinal. O pino D0 do módulo é usado quando queremos usar o módulo como um aviso, ou seja, passou de um limite aceitável de monóxido de carbono, o pino D0 passa de 0 para 1. Este limite é ajustado por um potenciômetro que está no módulo.

O Funcionamento do MQ-7

O funcionamento do módulo MQ-7 baseia-se em uma reação química de oxirredução que ocorre em sua superfície interna quando exposta ao Monóxido de Carbono (CO), alterando a sua condutividade elétrica [MQ-7 Gas Sensor - Waveshare Wiki].

O sensor funciona através de quatro pilares principais:

1. O Elemento Sensor (Dióxido de Estanho - SnO_2)

No coração do MQ-7 existe um tubo cerâmico minúsculo revestido com uma camada de Dióxido de Estanho (SnO_2) [Módulo MQ-7 - RoboCore, MQ-7 Gas Sensor - Waveshare Wiki].

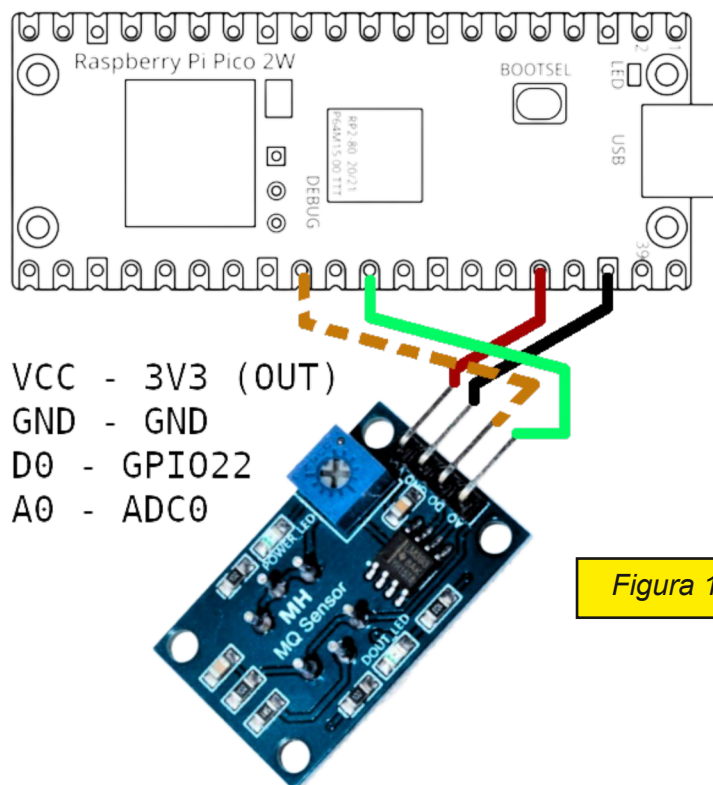


Figura 1 – Esquema da montagem.

- Em ar limpo: O oxigênio presente no ar é absorvido pela superfície do sensor e retém os elétrons livres do material. Isso cria uma barreira de energia, resultando em uma alta resistência elétrica (pouca corrente passa). [1, 2]
- Em presença de CO: O Monóxido de Carbono reage com o oxigênio preso na superfície, liberando esses elétrons de volta para o material. Isso quebra a barreira de energia e faz a resistência elétrica despencar [MQ-7 Gas Sensor - Waveshare Wiki]. Quanto mais CO houver no ar, menor será a resistência do sensor [MQ-7 Gas Sensor - Waveshare Wiki].

2. O Ciclo de Aquecimento OBRIGATÓRIO (High-Low)

Para que essa reação química aconteça de forma precisa e o sensor consiga se "limpar" entre as leituras, ele possui uma resistência de aquecimento interna [Módulo MQ-7 - RoboCore, MQ-7 Gas Sensor - Waveshare Wiki]. O MQ-7 exige um funcionamento em ciclos térmicos controlados (geralmente via hardware ou código):

1. Fase de Aquecimento/Limpeza (Alta Tensão - 5V por 60 segundos): O aquecedor trabalha na potência máxima. Nessa fase, ele queima e limpa qualquer impureza, vapor de água ou outros gases que tenham ficado acumulados na placa. As leituras feitas aqui não são válidas para o CO.
2. Fase de Medição (Baixa Tensão - 1.4V por 90 segundos): A tensão do aquecedor cai. É exatamente nessa temperatura mais baixa que o Dióxido de Estanho reage com o Monóxido de Carbono com alta sensibilidade. O microcontrolador (como a Pi Pico) deve ler o pino analógico apenas nos últimos segundos dessa fase.

3. A Placa Eletrônica (O Módulo Comercial)

O sensor bruto é soldado em uma pequena placa de circuito para facilitar o uso no Arduino ou Raspberry Pi [Módulo MQ-7 - RoboCore, MQ-7 Gas Sensor - Waveshare Wiki]. Essa placa contém:

- Pino AO (Saída Analógica): Um circuito divisor de tensão simples. Conforme a resistência do sensor diminui (mais gás CO), a tensão enviada por este pino sobe (variando de 0V a 5V) [Módulo MQ-7 - RoboCore, MQ-7 Gas Sensor - Waveshare Wiki]. É esse pino que lemos no ADC da Pico.

- Pino DO (Saída Digital): Passa por um chip comparador (geralmente o LM393). Ele envia apenas 0 (Gás Detectado) ou 1 (Ar Limpo) [Módulo MQ-7 - RoboCore, MQ-7 Gas Sensor - Waveshare Wiki].

- Potenciômetro (Trimpot): Um pequeno parafuso azul na placa. Você o gira para definir manualmente a partir de qual concentração de gás o pino digital (DO) deve mudar de estado [Módulo MQ-7 - RoboCore, MQ-7 Gas Sensor - Waveshare Wiki]. [3]

4. Circuito Interno Simplificado

O módulo basicamente mapeia a resistência interna do sensor (R_s) contra um resistor fixo de calibração (R_L , localizado atrás da placa). A tensão de saída (V_{out}) que vai para a sua Pi Pico segue a lógica:

$$V_{out} = V_{cc} \times \left(\frac{R_L}{R_s + R_L} \right)$$

Como R_s cai drasticamente na presença de Monóxido de Carbono, o resultado matemático é um aumento linear e perceptível na tensão medida no pino analógico.

Como explicamos que o MQ-7 precisa dessa alternância de 5V e 1.4V para funcionar profissionalmente:

- Você gostaria de aprender a fazer o circuito elétrico com um transistor para que a Pi Pico consiga alternar essa voltagem do aquecedor automaticamente?



[1] <https://www.bosontreinamentos.com.br>



[2] <https://pt.winsen-sensor.com>



[3] <https://www.autocorerobotica.com.br>

CURSO ONLINE DE ELETRÔNICA



Estude onde e quando quiser...



MAIS DE 30 ANOS DE
EXPERIÊNCIA NO
ENSINO DE ELETRÔNICA
À DISTÂNCIA



**SAIBA
MAIS**



- Ou prefere continuar usando o método simplificado de alimentação direta em 5V constantes (ideal para testes rápidos)?

Diga-me qual rumo prefere tomar no aprendizado!

O ajuste

Os sensores de monóxido de carbono mais precisos, possuem uma taxa quase que fixa de medição, mas o MQ-7 não é tão preciso assim entre eles, ou seja, você poderá pegar um lote que a faixa de tensão que eles devolvem ao detectar o monóxido de carbono seja bem diferente entre si.

Para ajustar, execute o código, espere 1 minuto para que o dióxido de estanho esquentar, num ambiente ventilado, verifique a tensão que o módulo está retornando, faça um rolinho de papel bem compacto, coloque fogo na ponta e logo apague, para que fique saindo fumaça. Aproxime a fumaça do sensor e veja o valor retornado, com este valor você terá a média da detecção de pouco e muita fumaça. Lembre-se de tomar cuidado, pois com fogo não se brinca.

Código

```
import machine
import utime
```

1. Configurações dos Pinos

```
mq7_pin = machine.ADC(26) # Sensor MQ-7 no GP26 (ADC0)
```

```
led_pin = machine.Pin("LED", machine.Pin.OUT) # LED interno da Pi Pico (ou pino 25)
```

2. Definição dos Limiares de Tensão (Valores de corte aproximados)

O MQ-7 opera em 5V, mas a Pico lê no máximo 3.3V no ADC.

```
LIMIAR_ALERTA = 0.50 # Tensão acima de 0.5V indica presença suspeita de CO
```

```
LIMIAR_PERIGO = 1.20 # Tensão acima de 1.2V indica alta concentração/perigo
```

Fator de conversão (16-bits para 3.3V)

```
conversor = 3.3 / 65535
```

```
print("--- Monitor de Monóxido de Carbono Inicializado ---")
```

```
while True:
```

```
    # Leitura do sensor
```

```
    tensao = mq7_pin.read_u16() * conversor
```

```

print(f"Tensão MQ-7: {tensao:.2f}V", end=" | Status: ")

# 3. Lógica do Alarme Visual (LED)
if tensao >= LIMAR_PERIGO:
    print(" PERIGO CRÍTICO!")
    # Pisca muito rápido (Sinal de evacuação)
    for _ in range(10):
        led_pin.toggle()
        utime.sleep_ms(50)

elif tensao >= LIMAR_ALERTA:
    print(" ALERTA (Presença de Gás)")
    # Pisca moderado (Sinal de atenção)
    for _ in range(2):
        led_pin.toggle()
        utime.sleep_ms(250)

else:
    print(" Ar Limpo")
    led_pin.off() # Garante que o LED fica apagado se estiver seguro
    utime.sleep(1.0) # Espera padrão de 1 segundo

```

Material

resistor 1 - laranja Laranja Marrom - 330 Ohms

resistor 2 - amarelo violeta amarelo - 470K

Conclusão

Este experimento é muito interessante para o aprendizado de elementos químicos, tensão e corrente elétrica, sistemas de segurança e programação em microcontroladores. Se utilizar a versão com conexão da Raspberry Pi Pico, é possível acessar estes dados remotamente, ou disparar um alarme via WiFi. Como sempre, deixo links aqui de vídeos que complementam este projeto.





PONTE ROLANTE



A GIGANTE QUE MOVE A INDÚSTRIA DA INCOPOSTES

Centro de Atendimento Especial à Criança e ao Adolescente de Paranaíba
Prof. Eng. Vander da Silva Gonçalves

Em uma indústria de grande porte, a movimentação de materiais pesados é uma das etapas mais importantes do processo produtivo. Para realizar essa tarefa com segurança, rapidez e precisão, são utilizados equipamentos específicos capazes de transportar cargas de várias toneladas.

Entre esses equipamentos, destaca-se a ponte rolante **figura 1**, considerada um dos principais sistemas de movimentação de cargas dentro do ambiente industrial.

Durante a visita técnica realizada à Incopostes, as crianças e adolescentes do CECAP puderam conhecer de perto o funcionamento desse equipamento e compreender sua importância na fabricação de postes e estruturas de concreto.

O que é uma ponte rolante?

A ponte rolante é um equipamento utilizado para transportar cargas pesadas no interior de galpões industriais. Ela se desloca sobre trilhos instalados nas laterais da estrutura do prédio, permitindo movimentação em diferentes direções.

Seu sistema é composto por uma estrutura metálica (a ponte), um carro de translação e um mecanismo de elevação equipado com cabos de aço, correntes ou ganchos. Essa combinação permite levantar, transportar e posicionar materiais com elevada precisão.

Na Incopostes, a ponte rolante possui capacidade para movimentar até 20 toneladas **figura 2**, sendo fundamental para o transporte de armaduras, formas metálicas, postes e outros artefatos de concreto ao longo da linha de produção.



Figura 1

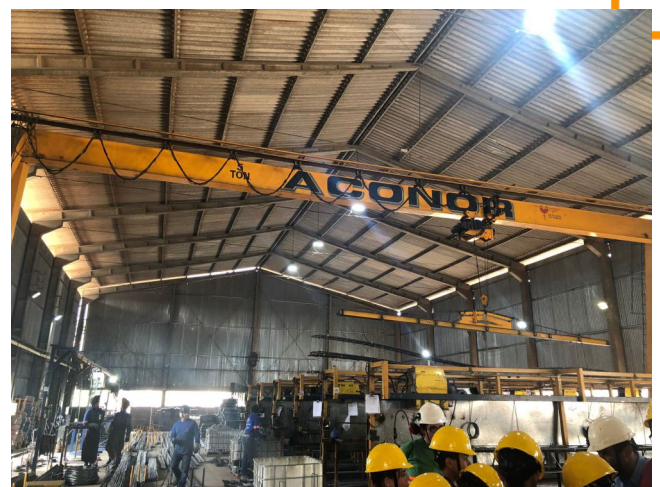


Figura 2

Quem acompanhou nossa visita à Incopostes?

A visita foi acompanhada pela equipe do CECAP, Kelen Araujo Pedro Sampaio dos Santos (Assistente de Coordenação), pelo Eng. Prof. Vander da Silva Gonçalves (instrutor), responsável pelas atividades de robótica e tecnologia, juntamente com as crianças e adolescentes participantes do projeto. Na empresa, fomos recebidos por Diego Henrique Ramos (Gerente Fabril), Jhonatan Marques Silva Santos (Gerente Fabril), Gabriela Costa de Andrade Cândido (Auxiliar Administrativo), Vanessa Santos da Silva (Operadora de Máquina) e Grasielle Torino (Técnica de Segurança do Trabalho), que apresentaram toda a estrutura industrial e explicaram as etapas de fabricação dos postes de concreto.

Michael Antonio Teodoro - CECAP

Como funciona?

O funcionamento da ponte rolante ocorre por meio de motores elétricos que realizam três movimentos principais:

- Movimento longitudinal: desloca toda a ponte ao longo do galpão.
- Movimento transversal: move o carro sobre a ponte.
- Movimento vertical: realiza a elevação ou descida da carga através do gancho.

Esses três movimentos permitem que qualquer carga seja posicionada com grande precisão dentro da área de trabalho, reduzindo o esforço físico dos operadores e aumentando significativamente a produtividade, **figura 3**.

Aplicação na fabricação de postes

Na fabricação de postes de concreto, diversos componentes apresentam elevado peso, impossibilitando sua movimentação manual.

A ponte rolante é utilizada para transportar:

- Armaduras de aço;
- Postes durante diferentes etapas da fabricação;
- Peças de concreto acabadas;

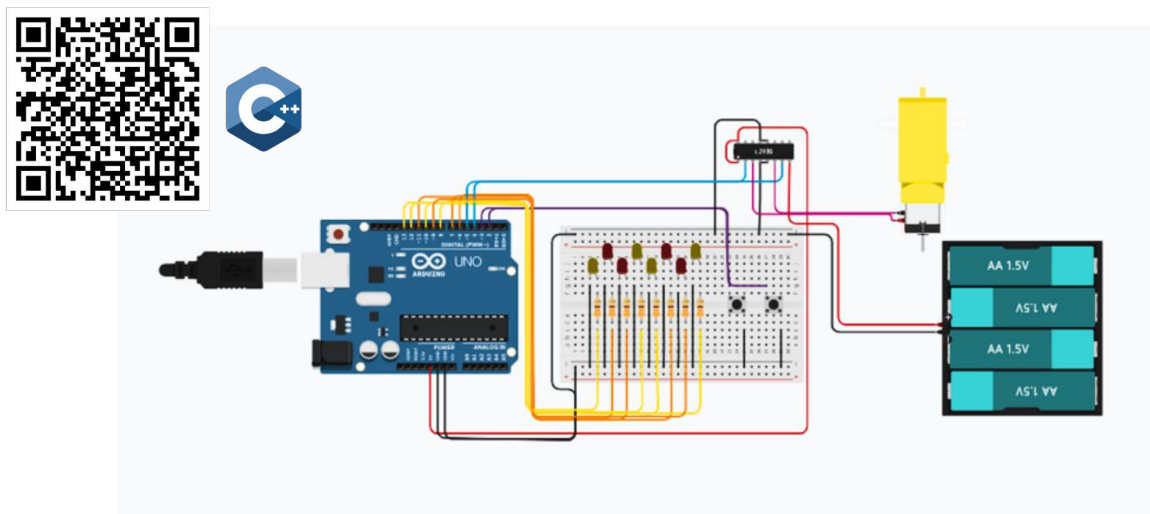


Figura 3 - Circuitaria montada no TinkerCad

- Equipamentos e acessórios utilizados na produção.

Esse processo reduz o tempo de movimentação das peças, melhora a organização da fábrica e diminui os riscos de acidentes relacionados ao transporte manual de cargas.

Segurança em primeiro lugar

Embora seja um equipamento extremamente eficiente, a ponte rolante exige procedimentos rigorosos de segurança.

Entre os principais cuidados estão:

- inspeções periódicas dos cabos de aço e ganchos;
- verificação dos freios e sistemas elétricos;
- treinamento dos operadores;
- sinalização da área de movimentação;
- respeito ao limite máximo de carga;
- comunicação constante entre operadores e equipes de solo.

Durante a visita à Incopostes, as crianças e adolescentes observaram que o funcionamento da ponte rolante acontece em áreas onde circulam diversos colaboradores, reforçando a importância de sistemas que aumentem a segurança de todos.

Tecnologia aplicada à segurança

A observação da rotina industrial inspirou as crianças e adolescentes do CECAP a desenvolverem um sistema eletrônico de alerta utilizando ESP32 e o protocolo ESP32-NOW, que estará na próxima edição.

A proposta consiste em instalar um módulo transmissor na ponte rolante capaz de detectar quando o equipamento entra em operação. Esse sinal é enviado instantaneamente para dispositivos receptores utilizados pelos

Onde fica localizada a Incopostes?

A Incopostes está localizada às margens da Rodovia BR-376, km 111, no Distrito Industrial de Paranaíba – Paraná. Sua localização estratégica facilita o recebimento de matérias-primas e a distribuição de postes e estruturas de concreto para diversas regiões do Brasil.

Gustavo Henri Alves da Silva - CECAP



Simulação da armadura de metal.

1 - Ponte Rolante



2 - Ancoragem



3 - Sinalização



4 - Armadura



5 - Visita Técnica



Infográfico do Projeto

trabalhadores, que acionam LEDs de alta intensidade e um motor vibratório (VibraCall), permitindo que colaboradores com deficiência auditiva também sejam alertados sobre a movimentação da ponte.

Essa solução demonstra como a robótica educacional pode contribuir para tornar o ambiente industrial mais seguro e inclusivo.

Curiosidade

Você sabia que algumas pontes rolantes utilizadas na indústria conseguem levantar mais de 500 toneladas? Esses equipamentos são empregados em setores como siderurgia, construção naval, usinas hidrelétricas e fabricação de grandes turbinas.

Mesmo com capacidades muito menores, como a ponte rolante utilizada na Incopostes, esses equipamentos desempenham um papel essencial para garantir eficiência, produtividade e segurança na fabricação de estruturas de concreto.

Conclusão

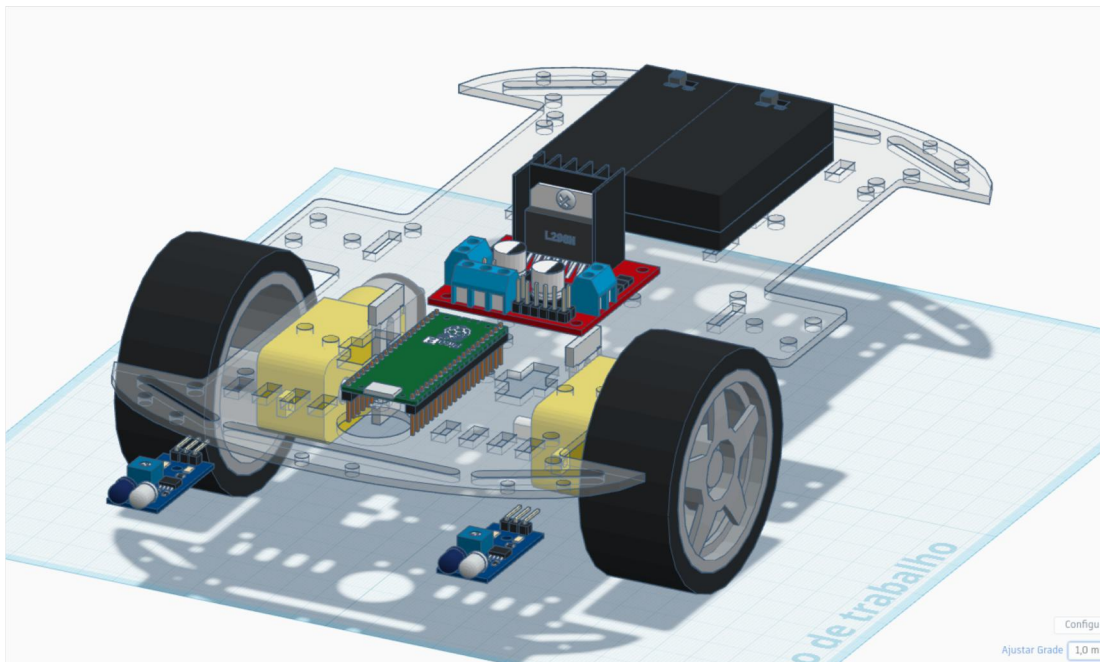
A ponte rolante é muito mais do que um equipamento de transporte de cargas. Ela representa um elemento essencial para a produtividade e para a segurança dentro da indústria moderna.

Na Incopostes, esse equipamento possibilita a movimentação eficiente de estruturas de grande porte durante todas as etapas da produção. Além disso, a visita técnica mostrou que observar atentamente os processos industriais pode inspirar soluções tecnológicas inovadoras, como o sistema de alerta desenvolvido pelas crianças e adolescentes do CECAP.

Com conhecimento, criatividade e tecnologia, é possível transformar desafios do ambiente industrial em oportunidades para construir fábricas cada vez mais seguras, eficientes e inclusivas. Nos vemos na próxima edição com mais novidades!

Equipe de Robótica

- Ana Júlia de Araújo dos Santos
- Aryel Miranda Fantuci
- Eduardo Do Nascimento Marques
- Esther Souza de Oliveira
- Gustavo Henri Alves da Silva
- Isabelle Vitória da Silva Gomes
- João Pedro Dias Nascimento
- Kaue Soares Drobot
- Leonardo Faccin
- Lorena Braga da Cruz
- Lorena Izabel de Castro
- Lucas Araújo Sampaio dos Santos
- Luiz Henrique Ciconato da Silva
- Manuela Granero de Souza
- Michael Antonio Teodoro
- Miguel Rodrigues do Nascimento
- Miguel Sousa da Silva
- Murilo Damasceno Santos
- Otávio Araújo Sampaio dos Santos



ROBÔ SEGUE LINHA COM RASPBERRY PI PICO

Renato Paiotti

Para montar um robô segue linha você precisará logicamente de uma Raspberry Pi Pico (qualquer versão), um módulo drive de controle de motor, o L298N, 2 motores amarelinhos, 4 pilhas com o seu devido suporte, dois sensores IR TCRT5000, fios e solda, além da base do robô que pode ser impressa ou usar as plataformas de acrílicos prontas de mercado.

Vamos começar com a parte eletrônica, onde na **figura 1** temos o esquema elétrico da montagem. Pode parecer meio confuso, mas é possível notar que os pinos de 1 a 6, ou seja, as GPIOs 0 a 5, estão ligadas no drive L298N, onde as GPIOs 0 e 5 ficam ligadas nas portas ENA e ENB (Enable A e B) do drive, por onde é possível controlar a velocidade dos motores através do PWM gerada na Pi Pico. As GPIOs 1 a 4 temos o sentido de cada motor, onde as GPIOs 1 e 2 direcionam o sentido da rotação do motor 1 e as GPIOs 3 e 4 do motor 2.

Como usaremos as pilhas para fornecer a energia para todo o sistema, ligamos o positivo da bateria no pino 6 a 12 V da L298N, o GND ao meio e pino de 5 V conectamos ao pino VSYS da Pi Pico. Mas aqui fica um lembrete: Não ligue a bateria à Pi Pico enquanto a mesma estiver conectada ao 5 V do computador, pois podemos queimar a placa. Atrás deste conector, temos um jumper que devemos deixar conectado, pois ele ativa a saída de 5 V que irá alimentar a Pi Pico.

Ligamos os motores amarelinhos nos conectores correspondentes no L298N, cada lado do módulo temos a ligação de um motor. Aqui o positivo e o negativo do motor deverão estar de acordo com o sentido de rotação, se é pra frente ou para trás. Se depois de rodar o código o motor girar no sentido inverso, você poderá inverter os pólos do motor, ou trocar no código o acionamento de cada um, para que o motor gire no sentido correto quando for acionado.

Os sensores IR (TCRT5000) possuem 4 pinos, o A0, D0, GND e o VCC. O VCC ligamos no 3,3 V OUT da Pi Pico, o GND ao GND da placa e aqui temos duas formas de obter os sinais, de forma analógica (A0) ou digital (D0). Vamos utilizar a forma analógica, porém vamos conectar tanto o A0 como o D0 caso você precise modificar algo. O sensor do lado direito conectamos o A0 ao ADC1 e o D0 ao GPIO22, o do lado esquerdo o A0 ao ADC0 e o D0 ao GPIO21.

O Funcionamento

Para facilitar a nossa vida, é aconselhável colocar um botão liga/desliga entre as pilhas e o Módulo L298N. Quando a Pi Pico começa o seu programa, ela verifica se os sensores IR estão sobre uma parte branca, recebendo a luz. Quando ambos os sensores recebem a luz, é sinal que ambas estão sobre uma parte branca (reflexiva), quando um

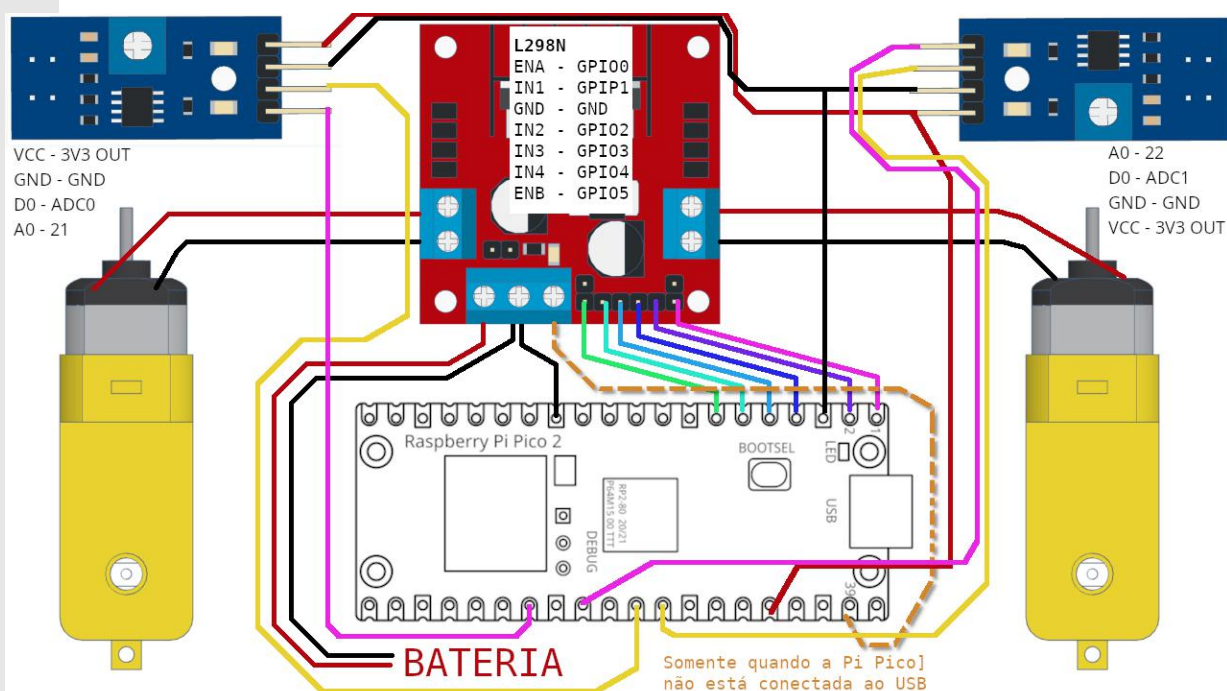


Figura 1 - Esquema elétrico do sistema.

dos sensores passa sobre uma faixa preta, o sensor IR para de receber a luz que ela mesma emite, e no código paramos o motor do mesmo lado para que o robô gire até o momento que o sensor começa a receber a luz novamente, indicando que a faixa preta está entre os sensores. O mesmo acontece do outro lado, fazendo que o robô ande sobre a faixa preta. A pista pode ser feita sobre um chão claro e a faixa preta pode ser pintada ou usar fita isolante.

O Código

Usamos o Thonny para digitar o nosso código em micropython, para facilitar o entendimento do código usamos um outro código onde incluímos ele no código principal (o main.py). No código podemos ver que se ambos os sensores estão sobre uma parte branca, ambos os motores rodam normalmente, quando o sensor da esquerda passa sobre a faixa preta, o sinal enviado vai para zero e o motor da esquerda é paralisado e o motor da direita vira mais rápido, fazendo a curva. O mesmo procedimento é feito do lado inverso.

```
from machine import Pin, PWM, ADC
from L298N_motor import L298N
import time

#Pinos do sensor IR 1
pino_IR_D0 = 22
IR_D0 = machine.Pin(pino_IR_D0, machine.Pin.IN) #sem PULL UP
```

MOOGA

SPEED



UM JEITO **MAKER**
DE INTERAGIR COM
A SUA TURMA



SAIBA MAIS
ACESSANDO
O QR-CODE



```

IR_A0 = ADC(1)

#Pinos do sensor IR 2
pino_IR_D1 = 21
IR_D1 = machine.Pin(pino_IR_D1, machine.Pin.IN) #sem PULL UP
IR_A1 = ADC(0)

CorteLinha = 1
# Inicializa o PWM e define a frequência para 1000Hz (padrão para motores)
#Pinos do módulo L298N
ena_pin = Pin(0)
ENA = PWM(ena_pin)
ENA.freq(1000) # <--- ISSO É CRUCIAL

enb_pin = Pin(5)
ENB = PWM(enb_pin)
ENB.freq(1000) # <--- ISSO É CRUCIAL

IN1 = Pin(1, Pin.OUT)
IN2 = Pin(2, Pin.OUT)
IN3 = Pin(3, Pin.OUT)
IN4 = Pin(4, Pin.OUT)

motor1 = L298N(ENA, IN1, IN2)
motor2 = L298N(ENB, IN3, IN4)

# Defina a velocidade (ajuste para testar, experimente valores maiores se não girar)
velocidade_reta = 49000
velocidade_curva = 54000

def frente():
    motor1.forward()
    motor2.forward()
    motor1.setSpeed(velocidade_reta)
    motor2.setSpeed(velocidade_reta)
def parar():
    motor1.stop()
    motor2.stop()
def esquerda():
    motor1.forward()
    motor2.stop()
    motor1.setSpeed(velocidade_curva)
def direita():
    motor2.forward()
    motor1.stop()
    motor2.setSpeed(velocidade_curva)

```

```

try:
    while True:
        #analizamos a tensão da porta analógica do sensores
        tensao_IR_A0 = IR_A0.read_u16() * (3.3 / 65535.0)
        tensao_IR_A1 = IR_A1.read_u16() * (3.3 / 65535.0)

        #analizamos se algum sensor está sobre a faixa preta
        na_linha_esq = tensao_IR_A1 > CorteLinha
        na_linha_dir = tensao_IR_A0 > CorteLinha

        if na_linha_esq and not na_linha_dir:
            esquerda()
        elif na_linha_dir and not na_linha_esq:
            direita()
        elif not na_linha_esq and not na_linha_dir:
            frente()
        else:
            frente()

except KeyboardInterrupt:
    print("Programa interrompido. Parando motores.")
    parar()

```

Conclusão

O robô segue linha é um dos exercícios de robótica mais utilizados nas escolas e competições, porém a maioria utiliza o Arduino , e aqui temos uma versão usando o Raspberry Pi Pico, mais enxuta e econômica. Utilizando a versão “W” da Pi Pico é possível coletar informações ou controlar este mesmo robô.

Nas referências deixo diversos links caso queira conhecer um pouco mais de cada módulo utilizado aqui.

Como funciona o sistema de um robô segue linha?

Um robô segue-linha é um dispositivo autônomo projetado para seguir um caminho específico, geralmente uma linha preta em uma superfície branca (ou vice-versa). O segredo do seu funcionamento está em um ciclo de feedback em tempo real composto por sensores, processamento e atuadores.

Os Três Pilares do Funcionamento

1. Percepção (Sensores)

O "olho" do robô é um conjunto de sensores de infravermelho (IR) voltados para o chão.

- Como funciona: O sensor emite uma luz infravermelha e mede a reflexão.
- Superfícies: Superfícies claras (branco) refletem a maior parte da luz, enquanto superfícies escuras (preto) absorvem quase toda a luz.
- Leitura: O robô detecta a diferença de reflexão e sabe exatamente se está sobre a linha, se saiu pela direita ou se saiu pela esquerda.

2. Processamento (O Cérebro)

Um microcontrolador (como um Arduino ou ESP32) recebe os dados dos sensores e toma decisões baseadas em um código de programação.

- Se o sensor central detecta a linha, o robô segue em frente.
- Se os sensores laterais detectam a linha, o robô entende que está saindo do caminho e precisa corrigir a rota.

3. Ação (Atuadores)

Com base na decisão do processamento, o robô ajusta a velocidade dos seus motores (geralmente dois motores independentes, um para cada lado).

- Para virar à esquerda, o motor direito acelera ou o esquerdo desacelera.
- Para virar à direita, ocorre o inverso.

O Conceito de Controle (PID)

Robôs mais avançados não apenas "ligam" ou "desligam" os motores ao detectar a linha. Eles utilizam um algoritmo chamado PID (Proporcional, Integral e Derivativo).

Em vez de movimentos bruscos (zigzag), o PID permite que o robô faça curvas suaves e constantes, calculando o erro (a distância entre o centro do robô e o centro da linha) e ajustando a velocidade dos motores de forma proporcional a esse erro.

Resumo do Ciclo

1. Sensores leem a posição da linha.
2. O Microcontrolador calcula o desvio (erro).
3. O Algoritmo define quanto cada motor deve girar.
4. Os Motores corrigem a trajetória.
5. O processo se repete milhares de vezes por segundo.

Nota: A precisão do robô depende da quantidade de sensores (mais sensores permitem leituras mais detalhadas da curva) e da qualidade do algoritmo de controle utilizado para suavizar os movimentos.

Referencias

Usando o L298N

<https://www.youtube.com/watch?v=-9Dr0BeyIMA>

O Sensor IR TCRT5000

https://www.youtube.com/watch?v=JUW_CSIDaDY

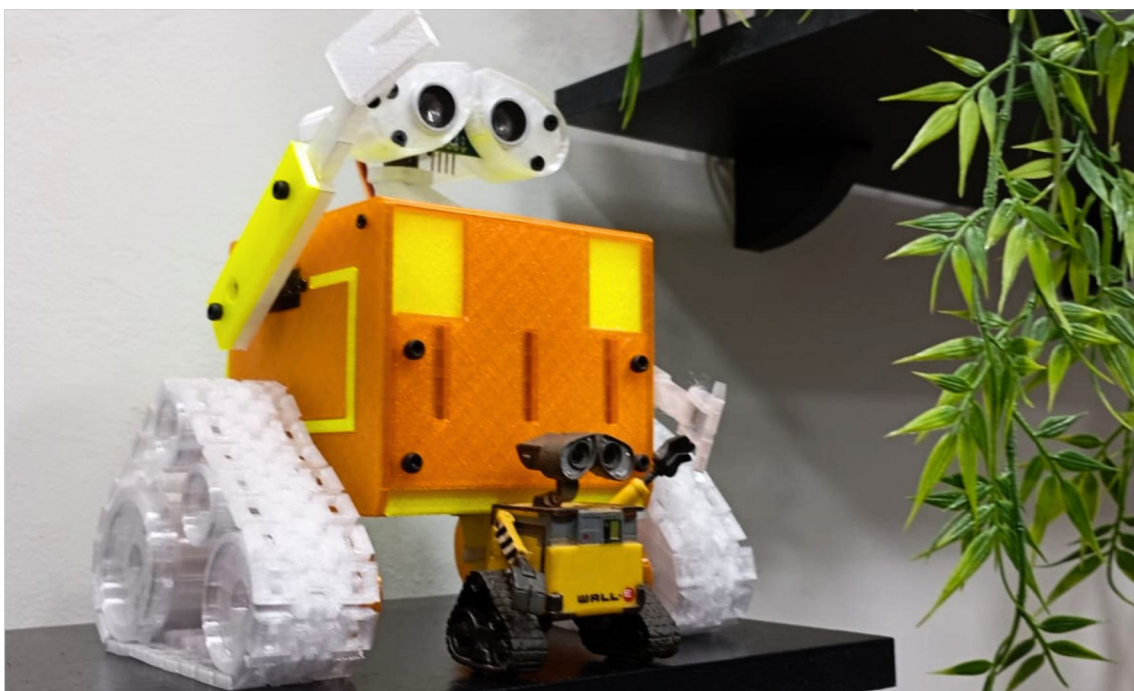
PROJETOS ELETRÔNICOS EDUCACIONAIS COM ENERGIA ALTERNATIVA

Newton C. Braga

PROJETOS DIDÁTICOS PARA OS FUTUROS ENGENHEIROS

No formato
Impresso ou
e-Book





DROID-E3D

**CONSTRUÇÃO DE UM ROBÔ INSPIRADO NO WALL-E
UTILIZANDO IMPRESSÃO 3D EM PETG E ARDUINO**

Prof. Eng. Vander da Silva Gonçalves

A robótica educacional tem se consolidado como uma importante ferramenta para o desenvolvimento de competências em eletrônica, programação, mecânica e fabricação digital. Nesse contexto, a impressão 3D possibilita transformar projetos digitais em protótipos funcionais, permitindo que estudantes e entusiastas compreendam todo o processo de desenvolvimento de um robô.

Com o objetivo de explorar essas tecnologias, foi desenvolvido o projeto DROID-E3D, um robô inspirado no

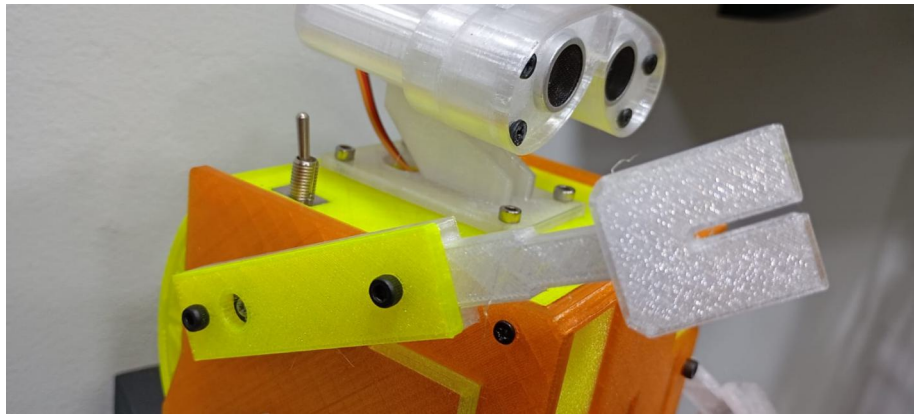


Figura 1 - Lateral.

personagem WALL-E, utilizando impressão 3D em filamento PETG, componentes eletrônicos baseados em Arduino e técnicas de montagem mecânica. O projeto teve como finalidade demonstrar a integração entre fabricação digital, robótica e programação, servindo como ferramenta didática para atividades Maker.

Desenvolvimento

O projeto foi baseado no modelo disponibilizado gratuitamente na plataforma MakerWorld pelo criador Maurício dos Santos, que desenvolveu uma estrutura mecânica compatível com Arduino e voltada ao ensino de robótica. O modelo apresenta excelente qualidade de projeto, facilitando tanto a impressão quanto a montagem dos componentes eletrônicos.[1]

Todas as peças, foram produzidas em PETG, material escolhido por oferecer maior resistência mecânica, estabilidade térmica e durabilidade quando comparado ao PLA. Após a impressão, as peças passaram por acabamento e montagem estrutural.

A eletrônica do robô foi planejada para utilizar uma placa Arduino, servomotores para movimentação da cabeça e dos braços, motores DC para tração, sensores e demais componentes compatíveis com a plataforma Arduino. Essa configuração permite futuras expansões, incluindo controle remoto, sensores de obstáculos e novas funcionalidades.

Atenção professores, durante a construção foram aplicados conhecimentos de:

- *Impressão 3D;*
- *Modelagem e montagem mecânica;*
- *Eletrônica embarcada;*
- *Programação em Arduino;*
- *Integração entre hardware e software.*

Além do aspecto técnico, o projeto demonstra como modelos compartilhados pela comunidade Maker podem ser adaptados e utilizados como ferramenta de ensino, incentivando a criatividade e o aprendizado prático.

Agradecimentos

Este projeto só foi possível graças ao excelente trabalho realizado por Maurício dos Santos, autor do modelo DROID-E3D Arduino Edition, disponibilizado gratuitamente na plataforma MakerWorld. Seu compartilhamento contribui significativamente para a disseminação do conhecimento em impressão 3D, robótica e cultura Maker, permitindo que educadores, estudantes e desenvolvedores possam aprender, experimentar e criar novos projetos a partir de sua iniciativa. Fica registrado o sincero agradecimento pela generosidade em compartilhar seu trabalho com toda a comunidade Maker. [1]

Conclusão

A construção do DROID-E3D demonstrou o enorme potencial da impressão 3D associada à robótica educacional. A utilização do filamento PETG proporcionou excelente qualidade estrutural, enquanto a integração com Arduino tornou o projeto uma plataforma versátil para futuras implementações eletrônicas e de programação.

Mais do que construir um robô inspirado em um personagem conhecido mundialmente, o projeto evidencia como o compartilhamento de conhecimento entre os membros da comunidade Maker fortalece o desenvolvimento tecnológico, incentiva a inovação e amplia o acesso à educação tecnológica.



Figura 2 - Esteira.

Projetos como este mostram que criatividade, colaboração e tecnologia caminham juntas na formação de novos desenvolvedores, makers e futuros profissionais da área de mecatrônica.



Figura 3



Baixe todos os arquivos e construa o seu próprio projeto de forma prática e completa!

Referências

[1] DROID-E3D ESTILO FAN ART ROBÔ VERSÃO CORTADA A LASER Arquivo 3D para Usinagem CNC - corte a laser Cults

MAURÍCIO DOS SANTOS. DROID-E3D Compatible Arduino Edition. MakerWorld. Disponível em: MakerWorld – DROID-E3D Compatible Arduino Edition. Acesso em: 14 jul. 2026.

Arduino – Página Oficial

MAURÍCIO DOS SANTOS. DROID-E3D – Fan Art estilo WALL-E para Arduino. Cults3D. Descrição técnica do projeto e especificações dos componentes. (Cults 3D)



CRIANDO UM ASSISTENTE DE IA PARA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM O UNIHAKER K10

Loria do time DFRobot

Imagine um assistente de IA capaz de ouvir, compreender e ajustar-se automaticamente para garantir o conforto no ambiente da sua casa. Neste projeto, desenvolvemos um assistente inteligente para o ambiente, gerenciado por IA, utilizando duas placas UNIHAKER K10, sensores ambientais e o sistema de IA de voz XiaoZhi. O sistema monitora o ambiente, interpreta comandos de voz em linguagem natural e ajusta proativamente a velocidade do ventilador e a iluminação, transformando o seu espaço em um companheiro inteligente e responsivo.

O sistema

A inovação central deste projeto reside no uso do MCP (Model Context Protocol) para eliminar o "silo de informações" entre grandes modelos de linguagem e o mundo físico.

- O Cérebro (K10-A): Responsável por converter a fala do usuário em texto e enviá-la para o LLM. Ao combinar a entrada do usuário com seu *prompt* de sistema, o LLM determina a intenção do usuário. Caso seja necessária a percepção do ambiente ou um ajuste de hardware, o LLM gera uma chamada de ferramenta MCP padronizada.

- O Corpo (K10-B): Executa-se como um servidor MCP local na mesma rede Wi-Fi, expondo três funções principais (ferramentas) ao LLM: ``get_environment``, ``set_fan`` e ``set_light_environment``. Ao receber uma chamada de ferramenta, ele interage diretamente com periféricos de hardware e envia os resultados da execução de volta ao cérebro de forma assíncrona.

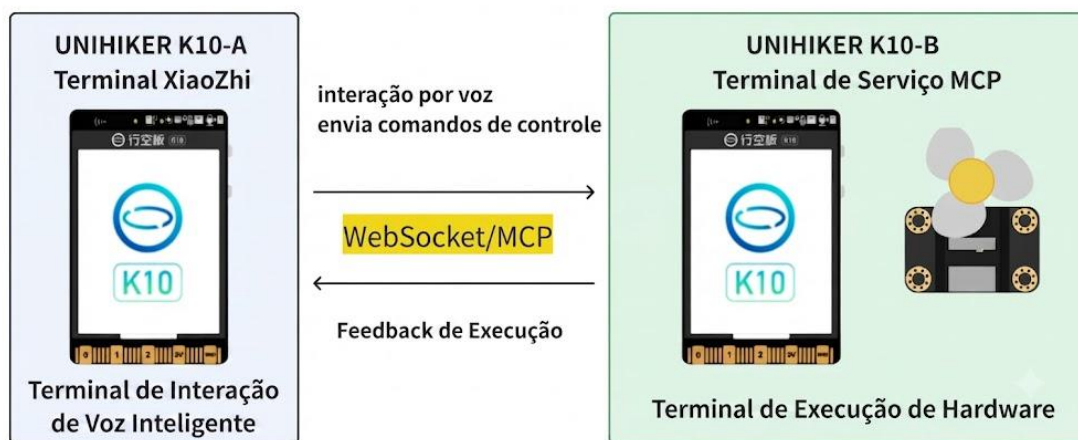


Figura 1: Topologia do sistema e loop de dados.

Hardware e Software

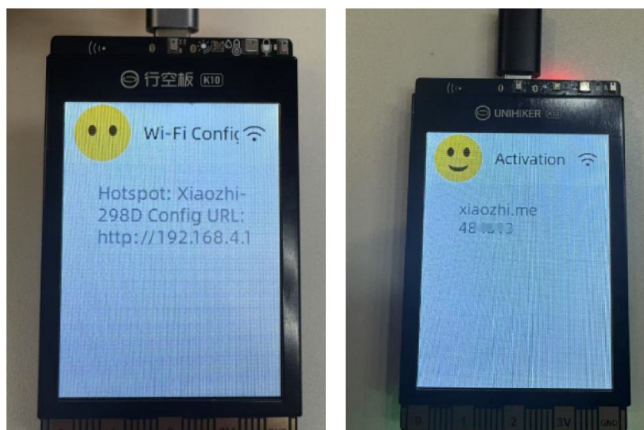
Compenentes

- 2 × UNIHAKER K10;
- 1 × Módulo Fan;
- 2 × Cabos USB Tipo-C.

Ferramentas do software

- Mind+ IDE (Versão 2.0);

Figura 2 - UNIIKER K10-A exibindo o modo de configuração de rede.



- Firmware - XiaoZhi AI Open-Source Voice;
- XiaoZhi Console [https://xiaoZhi.me/].

Implementação passo a passo

Passo 1: Placa de

Provisionamento A (Cérebro de Interação)

1. Gravar Firmware: Conecte a Placa A a um PC e grave o firmware de voz XiaoZhi AI usando a ferramenta oficial.
2. Configurar Wi-Fi: Ligue a placa, conecte-se ao ponto de acesso local dela (hotspot) via smartphone ou PC e insira as credenciais da sua rede Wi-Fi local.
3. Vincular Dispositivo: Copie o código de ativação exibido na tela da Placa A, acesse [https://xiaoZhi.me/] e clique em "Add Device" (Adicionar Dispositivo) para vinculá-lo.

Step 2: Configurando a Placa B (Ação via Terminal)

1. Inicialize a IDE: Abra o Mind+ 2.0, mude para o "Modo de Upload" e carregue a biblioteca do controlador principal UNIIKER K10 na seção de Extensões.
2. Carregue a extensão MCP: Pesquise por "XiaoZhi MCP" na aba Módulos e carregue a biblioteca XiaoZhi MCP Client.

A lógica central do terminal de execução (K10-B) consiste em expor suas capacidades de hardware ao LLM por meio do registro de três ferramentas MCP distintas:

Ferramenta de Percepção Ambiental (get_environment)

Descrição: Utiliza sensores integrados para capturar a temperatura e a umidade ambiente em tempo real, permitindo que o LLM avalie o conforto do ambiente.

Lógica: Ao receber uma solicitação de chamada MCP, o sistema lê os valores dos sensores e os retorna como um objeto JSON estruturado.

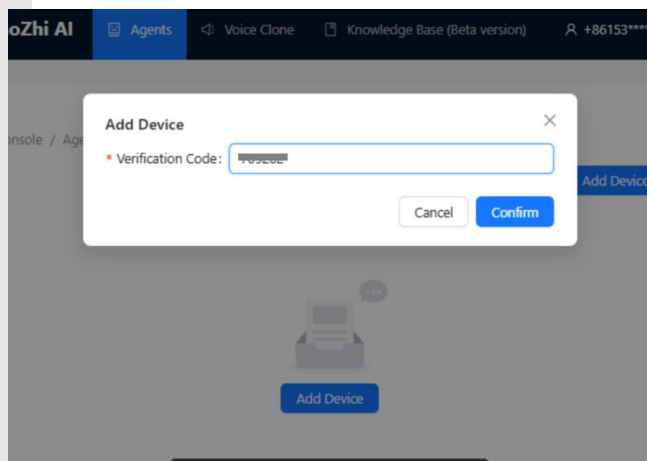


Figura 3 - Vinculação do dispositivo no console web do XiaoZhi AI.

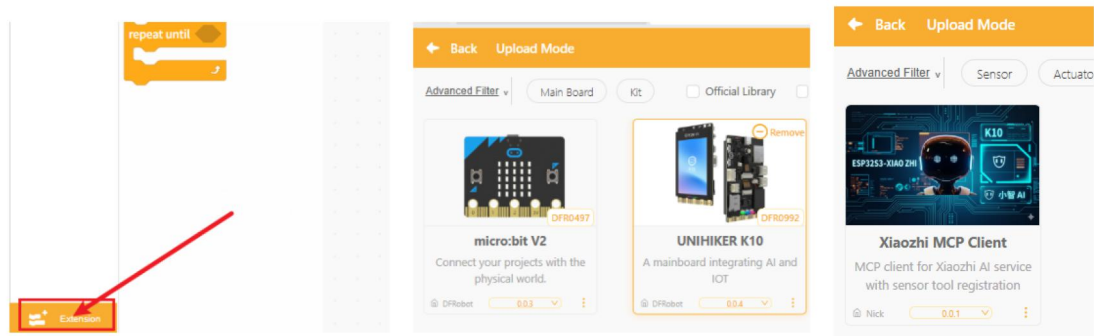


Figura 4: Carregamento das extensões UNIHAKER K10 e XiaoZhi MCP Client no Mind+

Ferramenta de controle da ventoinha (set_fan)

- Descrição: Controla o estado (ligado/desligado) da ventoinha de resfriamento CC.
- Lógica: Define um parâmetro booleano 'on'. Se 'on' for verdadeiro (True), o pino P0 (conectado à ventoinha) emite um valor PWM máximo de 1023 para acionar a ventoinha; se for falso (False), emite 0.

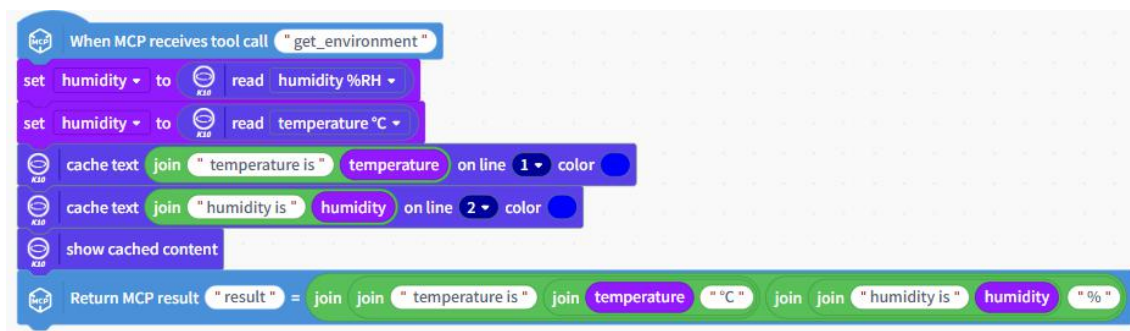


Figura 5: Programa em blocos para registrar e executar a ferramenta get_environment

Ferramenta de Ajuste de Iluminação Ambiente (set_light_environment)

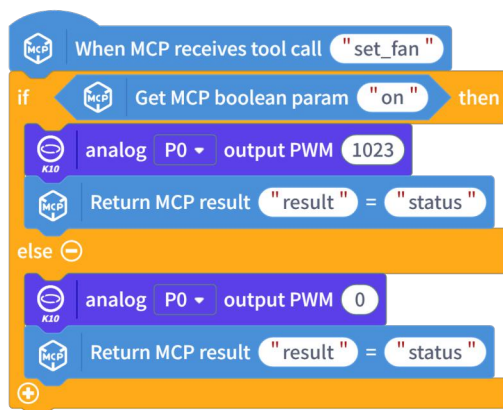


Figura 6: Programa em blocos para a lógica de controle de hardware set_fan

- Para destacar o raciocínio avançado da IA, a ferramenta de iluminação vai além de simples interruptores de ligar/desligar. Ela aceita múltiplos parâmetros (modo, brilho, cor) para se adequar a diversos cenários de convivência, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Modos e comportamentos de controle de iluminação

Parâmetro	Tipo	Descrição
mode	String	Modo iluminação: auto (automático) / study (estudo) / relax (relaxamento) / night (noite) / off (off) / manual (manual)
brightness	Number	Funciona somente no modo manual; configura o brilho da luz na faixa de 0 - 9
color	Number	Funciona somente em modo manual; o valor da variável integral RGB representa a cor do LED
led_count	Number	Funciona somente em modo manual; número de LEDs acessos: 0, 1, 2; o valor -1 acende todos LEDs

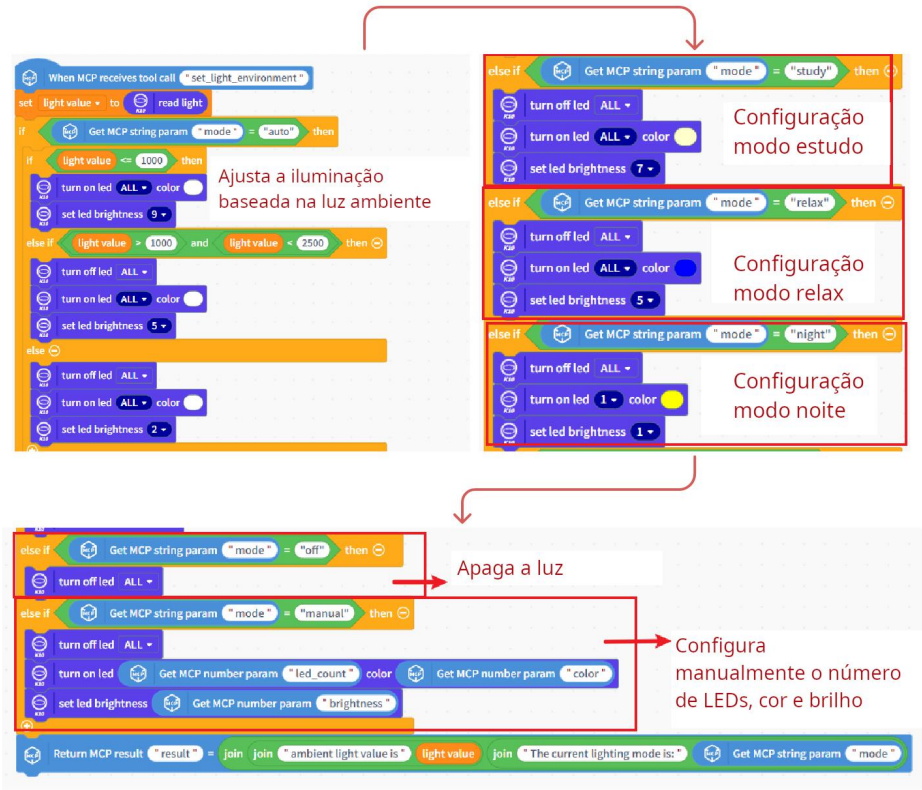


Figura 7: Programa em bloco para ajuste de luz multi-cenário

Interligação dos Terminais: Configuração de Ponta a Ponta

No código do Mind+ para o K10-B, inicialize a conexão Wi-Fi utilizando as mesmas credenciais de rede do K10-A. Acesse o console XiaoZhi, abra as "MCP Settings" (Configurações MCP) do dispositivo e clique em "Get MCP Endpoint" (Obter Endpoint MCP). Copie esse endereço exclusivo e cole-o no bloco de inicialização designado no Mind+.

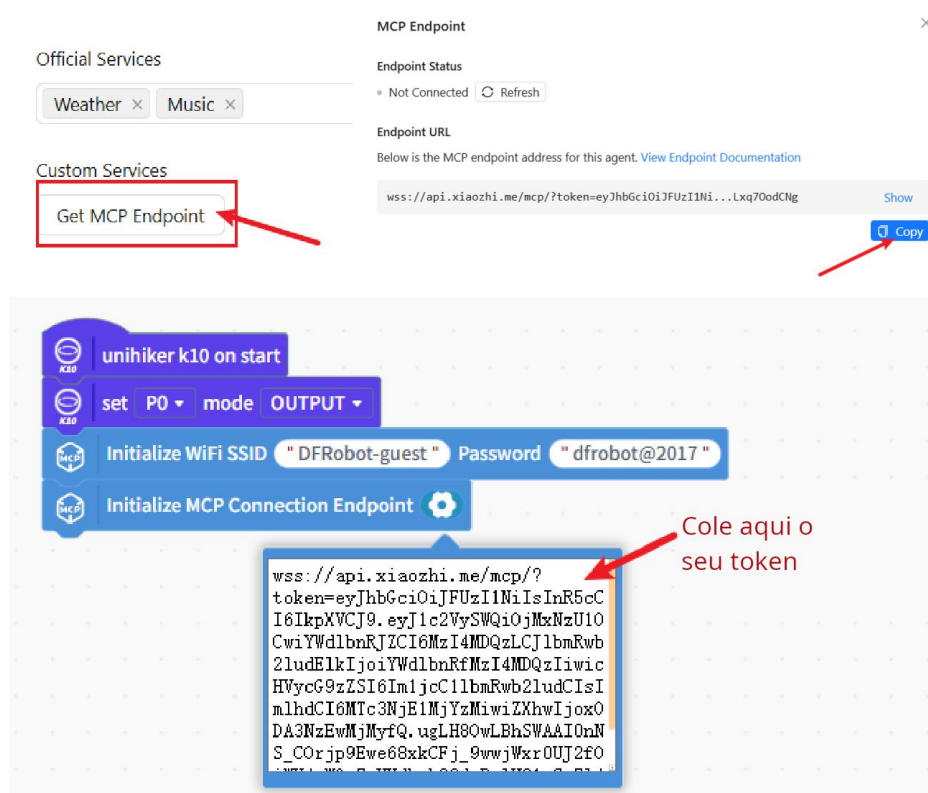


Figura 8: Obtenção do endpoint do MCP no console e colagem no bloco de inicialização.

Clique em "Upload" para gravar o código no K10-B. Assim que o console exibir o status das ferramentas do terminal de execução como "Online", a conexão entre o hardware físico e o LLM na nuvem estará estabelecida.

Perfil e Lógica Comportamental do Assistente Inteligente

Para conferir ao sistema uma personalidade realista, carregue um prompt de sistema personalizado no console (consulte o Apêndice para a configuração completa do prompt), nomeando o assistente como "Jarvis". Suas regras de comportamento rigorosas correspondem diretamente aos recursos de hardware:

- Perceber antes de agir: deve verificar o ambiente por meio de ``get_environment`` antes de alternar o estado do hardware. Utiliza linguagem casual em vez de jargão técnico.
- Gatilhos de resposta proativa:
- Pouca luz → Aciona a ferramenta de iluminação → Diz: "It's a bit dark; I'll brighten the lights for you."
- Alta temperatura → Liga a ventoinha no pino P0 → Exibe: "It's a bit warm in the room; I'll turn on the fan for ventilation."
- Baixa temperatura → Sugere conforto → Diz: "It's a bit cool in the room; you might need to put on more clothes."
- Adaptação ao contexto: Prioriza os modos `set_light_environment` (study/relax/night) para corresponder às atividades atuais, evitando a troca frequente de dispositivos.

Conclusão

Por meio deste projeto, desenvolvemos com sucesso um sistema completo de assistente de voz inteligente — abrangendo desde a compreensão da fala e o sensoriamento do ambiente até o controle de dispositivos — concretizando, assim, um agente inteligente capaz de “perceber o ambiente, compreender a linguagem e agir de forma proativa”. Nesse processo, não estamos apenas utilizando o UNIHAKER K10; estamos criando um novo modo de interação, no qual a IA deixa de ser apenas uma ferramenta em uma tela para se tornar uma “companheira viva” em espaços reais.

Referências



DEMO Video



English Version Reference



Complete Code



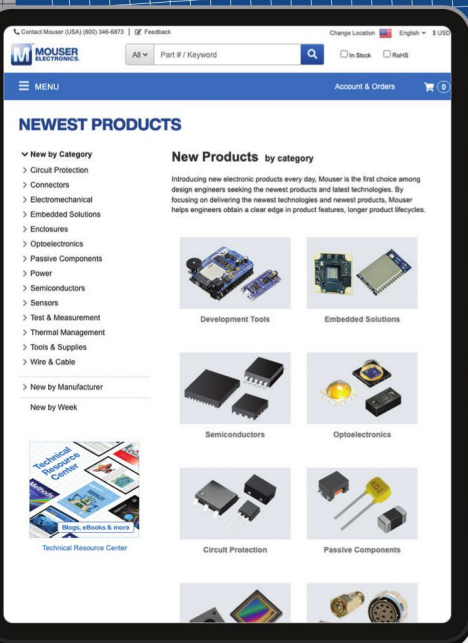
Jarvis Prompt

Descubra

Projete

Desenvolva

br.mouser.com



Compre  Confiança.





FAZENDA INTELIGENTE DA MECATRÔNICA JOVEM

Luiz Henrique Correa Bernardes

O kit educacional da DFRobot Smart Farm Kit (**figura 1**) é bem completo e possui diversos componentes, sensores e atuadores que permitem a montagem de aplicações em cenários realistas voltados ao universo das fazendas (**figura 2**).

Este artigo descreve a montagem de um sistema de irrigação automática. Como controlador digital, utilizaremos o módulo Unihiker K10, também da DFRobot (figura 3). Internamente, ele utiliza um módulo ESP32-S3, possui vários sensores, display e conectores para sensores e atuadores externos, além de portas de expansão. Um diferencial interessante do K10 é o uso de conceitos de Inteligência Artificial; nesta aplicação, utilizamos o reconhecimento de voz para ligar e desligar o sistema.

Vamos inicialmente descrever o funcionamento do sistema de irrigação :

1- No K10 é colocado o sensor de umidade de solo no conector P0

2- No conector P1 é colocado o sistema de bomba de água se sua alimentação formada por 4 pilhas de 1,5V.

Na figura 4 ilustra essa montagem, bem simples a montagem e não requer ferramentas e nem soldagem.

O sistema basicamente fica lendo a cada 5 segundos o sensor de Umidade de solo que retorna uma valor aproximadamente de 0 a 3500.

Onde:

- 0–1200 → solo seco
- 1200–2500 → solo úmido
- 2500–3500 → muito úmido / água

Vamos usar os valores abaixo de 1000 como referência de solo seco, se o sistema estiver ligado e for



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



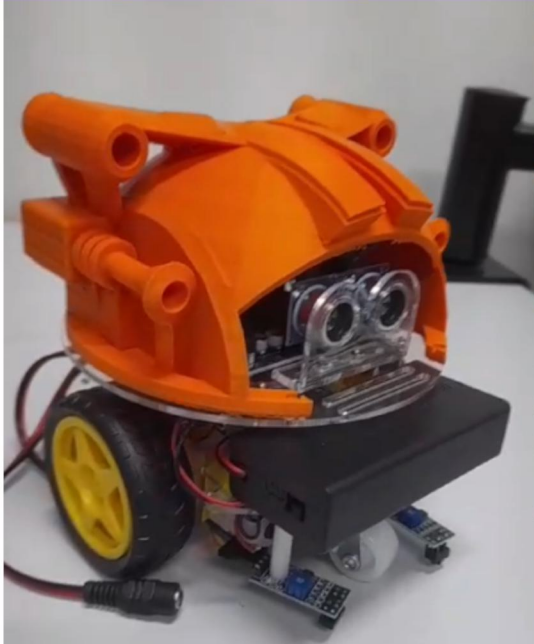
Figura 5

feita uma leitura abaixo de 1000 a bomba é ligada por 2 segundos se valor da leitura for maior a bomba não é ligada. Para a correta leitura o sensor é colocado no solo conforme ilustra a **figura 5**.

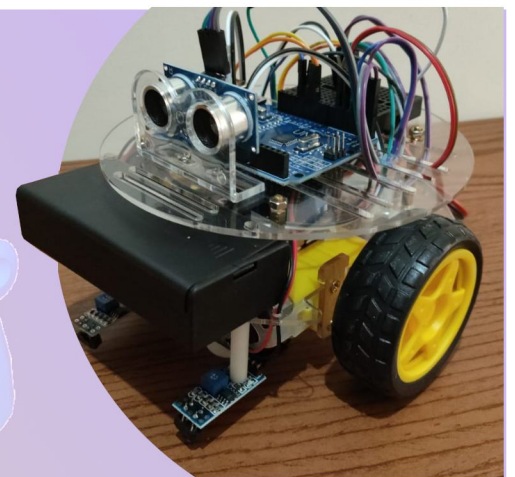
O sensor só é lido e mostrado seu resultado se o Sistema estiver ligado, como comentamos é utilizado o reconhecimento de voz para identificar as frases “Power on” e “Power off”, sendo assim conseguimos comandar pela voz o sistema.

Para programar o K10 é utilizado o ambiente de programação “Mind+” a figura 6 (Versão 1.8.1) com as extensões K10 e Sensor Analógico de Umidade.

ROBÔ ODIR



Compre
já o seu



Um Robô 4 em 1
para o ensino
de robótica de
forma fácil
e divertida

Duelo de Bexigas
Robô Sumô
Seguidor de Linha
Robô Autônomo

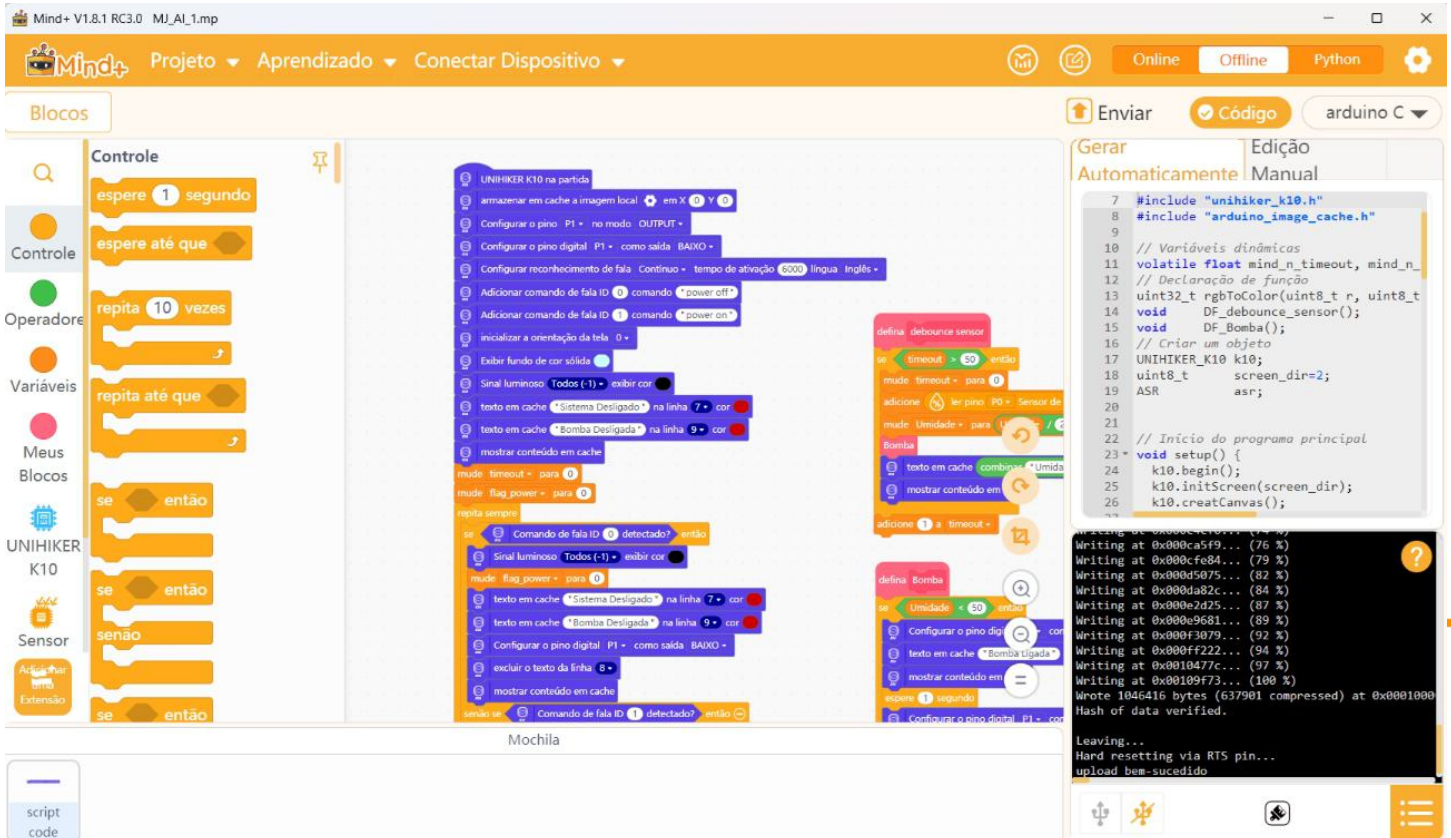


Figura 6 - Programa da Fazenda da Mecatrônica Jovem.



Figura 7

**Imagem para colocar na tela do K10 (240px
x 129px)**



Figura 8

Uma vez transmitido o programa para a K10 o mesmo é executado automaticamente na K10, o ponto inicial é o Sistema Desligado, para ligar o Sistema, ative o reconhecimento de voz falando “Jarvis” e uma vez o led verde do canto superior direito ficar verde, fale “Power on “ , você vai notar que o Sistema ligou (**figura 9**), se o led ainda está verde, fale “Power off” e o Sistema vai desligar (**figura 10**)

Montagem elétrica

Agora que a K10 foi programada e testada a funcionalidade de ligar / desligar o sistema, a sequência é fazer as conexões elétrica:

- 1- Do sensor analógico de umidade de solo usando no conector P0 da K10
- 2- Do driver e alimentação (6V – 4 pilhas) da bomba d'água .4

A **figura 11** ilustra essa montagem.

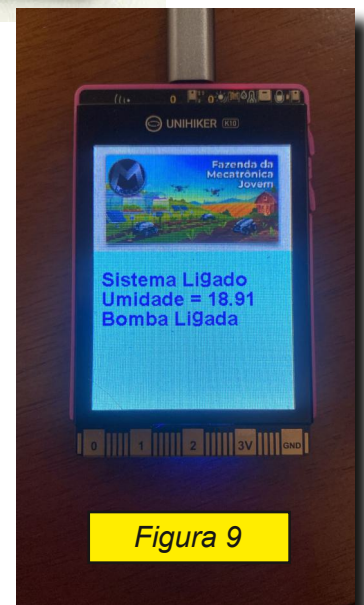


Figura 9

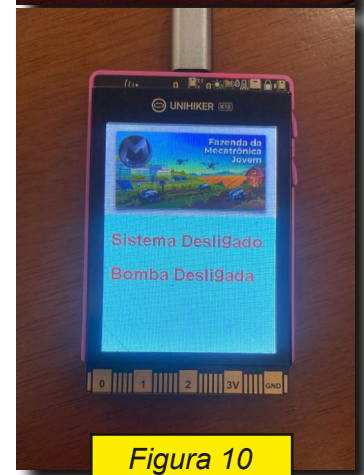


Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13

Montagem final

Com os componentes mecânicos (**figura 12**), monta-se a estrutura final do sistema (**figura 13**).

Conclusão

O kit educacional Smart Farm Kit fornece todos os elementos necessários para montar uma maquete funcional de um sistema de irrigação de fazenda. Em conjunto com o K10, permite que alunos e professores explorem esse universo, personalizando a aplicação com novas funcionalidades.

Clube da Mecatrônica Jovem

Participe do Clube da Mecatrônica Jovem! Lá, diversos colaboradores trocam ideias e sugestões. As lives acontecem às quartas e quintas-feiras, das 20h às 21h, no canal do YouTube do Instituto Newton C. Braga. No site <https://www.newtoncbraga.com.br/revistas> é possível fazer downloads gratuitos de revistas com vários projetos interessantes.





REALEJO ELETRÔNICO AGORA COM MP3

Cícero Júnior

Amigos da Mecatrônica Jovem!

Para esta edição, além de fazermos a montagem no melhor estilo old-school, resolvemos dar um pequeno upgrade no nosso querido realejo da Edição 26!

Sim!!! Agora ele ganhou uma shield Arduino a mais e, como se isso já não fosse suficiente...

Temos agora um Módulo MP3 DFPlayer Mini!

Porque, afinal, um realejo pode até ser antigo... mas nada impede que ele tenha tecnologia moderna para colocar a música para tocar!

Old-school por fora, Arduino por dentro e música digital para completar a festa!

A ideia

Quero começar este tópico agradecendo a todo o time da Mecatrônica Jovem. Basta acompanhar as lives para perceber que o nosso realejo teve uma ajuda especial de todos os integrantes. Cada um, de alguma forma, deixou sua contribuição nesse projeto.

E posso garantir uma coisa: foi um projeto muito agradável de montar!

Para fazer a montagem, tomei como base uma revista que guardo com muito carinho: "Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior", de 1984.

Naquela época, esse projeto já chamava a atenção pelos detalhes e pela riqueza da montagem. Mas o que mais me encantou foi perceber que, além de montar o circuito e seguir o projeto original, existia uma infinidade de possibilidades para dar um toque especial e deixar a caixa do realejo com a sua própria personalidade.

E foi exatamente isso que fizemos!

Ao longo da montagem, fomos colocando nossas próprias ideias, modificando detalhes e dando aquele toque especial que transforma um projeto em algo único.

No final, o resultado ficou muito mais do que um simples realejo. Ele se tornou um projeto exclusivo da Mecatrônica Jovem, feito com a contribuição e a criatividade de muitas mãos.

E é isso que torna esse tipo de projeto tão especial: você começa seguindo uma ideia de 1984 e, muitos anos depois, termina com algo completamente novo, feito por um time inteiro e cheio de histórias para contar.



Figura 1 - Ferramentas usadas.



Figura 2 - Coocando as partes da caixa.

Montagem

A ideia para a caixa do realejo surgiu de um material que estava praticamente com um pé na reciclagem. Sim, isso mesmo! Encontramos algumas placas finas de madeira antigas que, em vez de virarem sucata, ganharam uma nova missão: dar um toque nostálgico e cheio de personalidade para a caixa do nosso projeto.

E vamos combinar: não poderia ser mais "old school" do que isso!

A madeira antiga trouxe aquele charme de coisa feita em outra época, deixando o realejo com uma aparência que combina perfeitamente com a proposta do projeto.

O resultado vocês podem conferir nas **figuras 1 e 2**.

Agora chegamos à parte realmente divertida da história!

Essa caixa totalmente old school ganhou, por fora, uma boa dose de tecnologia moderna. Afinal, não adianta ter cara de antiguidade e deixar a tecnologia de fora, não é mesmo?

Então colocamos uma tela LCD 16x2 com comunicação I2C, um papagaio mecatrônico que bate as asas e ainda mexe a cabeça. Sim, o papagaio também entrou na brincadeira!

O resultado foi uma mistura um tanto inusitada: uma caixa com aquele visual antigo e nostálgico, mas com um toque totalmente Maker e, claro, muita tecnologia Arduino por trás de tudo.

É praticamente uma viagem no tempo: por fora, parece que veio direto do passado; por dentro, tem Arduino **figura 3 e 4**.

A História da Eletrônica

Acompanhe em seu tocador de podcast preferido a saga da História da Eletrônica narrada pelo Prof. Newton C. Braga.



Toda semana um novo episódio



Figura 3 - O encaixe do eixo.



Figura 4 - A tampa com o display e o periquito.

A manivela!

A manivela! Agora chegamos àquela parte em que a criatividade e a capacidade de improvisar entram em cena. E aqui vale uma regra importante: quando você é Maker, praticamente qualquer coisa que estiver ao alcance das mãos pode virar parte de um projeto!

A nossa manivela é formada por duas chaves, ambas normalmente abertas. Uma delas é responsável por acionar o circuito do nosso realejo. A segunda fica encarregada de comandar toda a parte "inteligente" do projeto, com a ajuda do nosso superpoderoso Arduino Nano.

E aqui está uma das partes mais legais: a manivela pode ser construída de inúmeras maneiras. Você pode adaptar materiais, inventar mecanismos e aproveitar o que tiver disponível. Afinal, no mundo Maker, nem sempre existe uma única maneira certa de fazer as coisas.

A ideia é funcionar e, se possível, ainda ficar bonito!

Então, deixo na Figura 5 uma imagem da manivela que construímos para o nosso realejo. É apenas uma das muitas possibilidades que você pode criar. Use a criatividade, olhe ao redor e veja o que tem disponível. Vai que aquela peça esquecida na gaveta há dez anos finalmente encontra sua grande missão!

MP3

Bem, chega de conversa... é hora de colocar a mão na massa!



Figura 5 - Como os contatos são ativados.

Como prometido logo no início deste artigo, esta versão do nosso realejo ganhou um upgrade de respeito: agora ele toca arquivos MP3. Afinal, um projeto de 1984 merece uma trilha sonora à altura dos tempos modernos!

E vamos começar justamente por essa novidade.

Minha sugestão é montar primeiro o conjunto formado pelo Arduino Nano e pelo módulo DFPlayer Mini. Eles formam a dupla responsável por dar voz ao nosso realejo, então faz todo sentido que sejam os primeiros a ocupar seus lugares no projeto.

Na **figura 6** você encontra um esquema desse início de montagem. Não tenha pressa, confira cada ligação com calma e aproveite esse momento. Afinal, todo grande projeto começa com alguns fios, alguns componentes... e aquela clássica pergunta: "Será que liguei tudo certo?"

Se a resposta for "sim", parabéns! Você acaba de dar o primeiro passo para transformar um simples monte de componentes em um realejo que mistura nostalgia, tecnologia e uma boa dose de diversão.

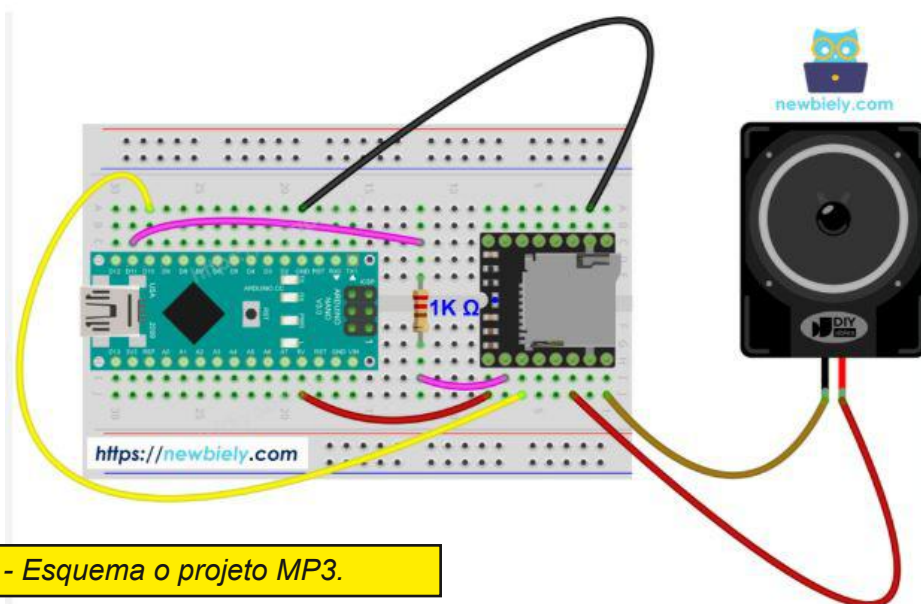


Figura 6 - Esquema o projeto MP3.

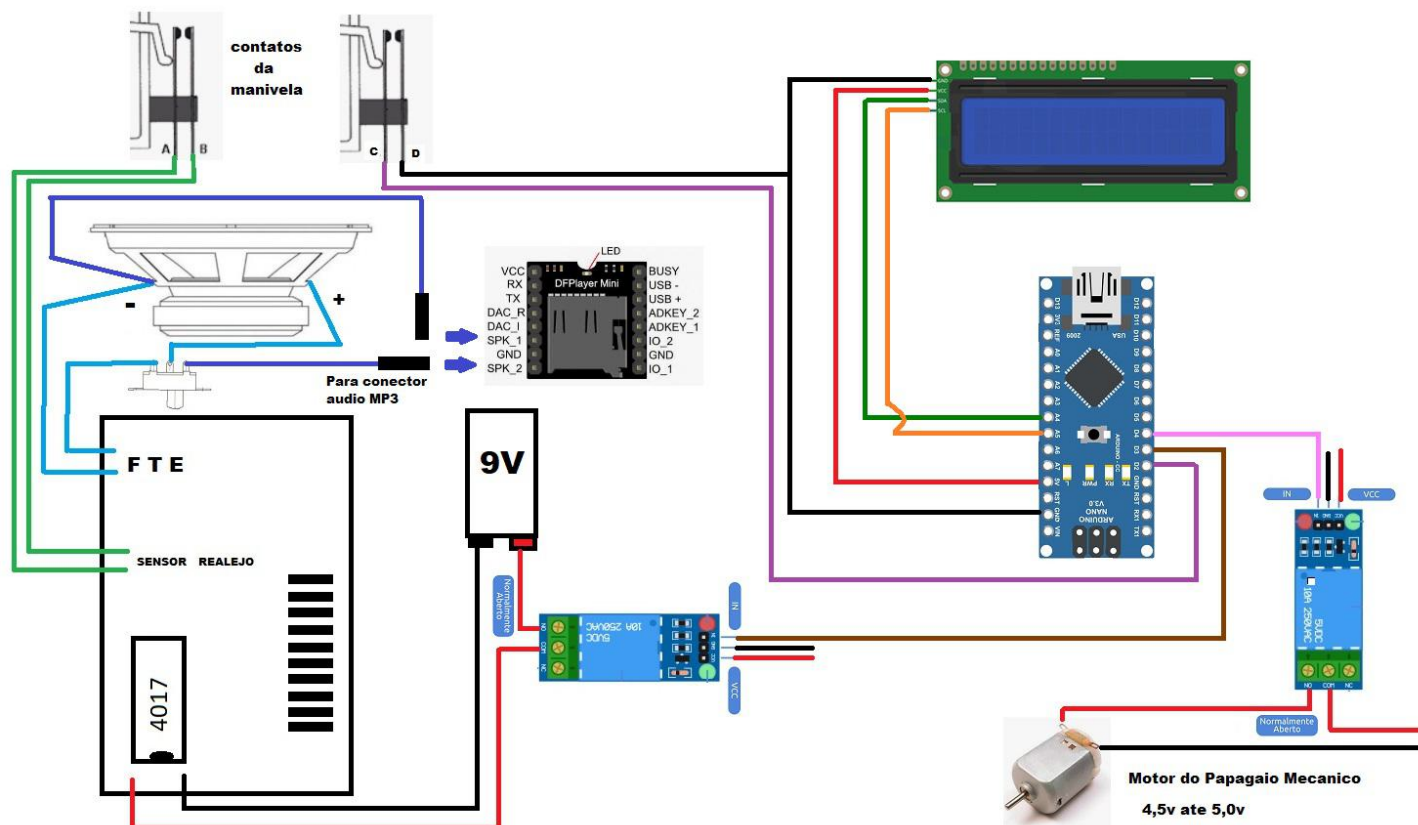


Figura 7 - Diagrama elétrico do sistema.

Funcionamento

À primeira vista, nosso realejo parece apenas uma simpática caixinha de madeira com uma manivela na lateral. Mas não se deixe enganar... lá dentro existe uma verdadeira equipe trabalhando em perfeita sintonia. E o chefe dessa turma toda atende pelo nome de Arduino Nano.

Tudo começa com a manivela.

Ela possui duas chaves independentes, ambas normalmente abertas, e cada uma tem uma missão muito bem definida.

No instante em que você dá a primeira volta na manivela, a primeira chave avisa ao Arduino:

"Ei... alguém resolveu brincar!"

Sem perder tempo, o Arduino entra em ação e liga o Relé 1, enviando alimentação de 9 volts para o circuito eletrônico artesanal construído com o CD4017 e os dez trimpots. Nesse momento, nosso velho conhecido circuito de 1984 desperta depois de décadas esperando por esse momento.

Ao mesmo tempo, o Arduino também acorda o módulo DFPlayer Mini e manda iniciar a reprodução de um arquivo MP3.

"Mas... então os dois tocam ao mesmo tempo?"

Quase isso!

Entre o circuito clássico e o módulo MP3 existe uma pequena chave HH, que funciona como um maestro escolhendo quem será o artista da vez.

Se a chave estiver voltada para o circuito original, quem assume o espetáculo é a eletrônica de 1984, produzindo aquele som característico que todo apaixonado por projetos antigos conhece.

Se a chave estiver voltada para o outro lado, quem sobe ao palco é o DFPlayer Mini, tocando uma música em MP3 controlada pelo Arduino.

É como escolher entre uma viagem ao passado ou um passeio pela tecnologia atual. E o mais divertido é que a decisão está literalmente na ponta de uma chave.

Enquanto isso, a segunda chave da manivela continua trabalhando silenciosamente.

Cada vez que ela é acionada durante a rotação, o CD4017 avança uma posição e seleciona um dos dez trimpots previamente ajustados. Cada trimpot produz uma nota diferente e, nota após nota, nasce a melodia do nosso realejo.

Resumindo: uma chave diz ao Arduino que a festa começou... a outra é quem escreve a música.

Enquanto a manivela continua girando, tudo permanece em perfeita harmonia: display ligado, Arduino atento, circuito funcionando e música tocando.

Mas basta parar de girar...

O Arduino percebe rapidamente que a apresentação terminou. Imediatamente ele desliga o Relé 1, interrompendo a alimentação do circuito de 1984, e também manda o DFPlayer parar a reprodução.

Você pensa que acabou?

Nada disso!

Agora começa o bis.

Assim que a música termina, o Arduino liga o Relé 2. É ele quem coloca em movimento o nosso papagaio mecatrônico, que começa a bater as asas e mexer a cabeça como se estivesse comemorando o fim do espetáculo.

O papagaio faz sua apresentação durante alguns segundos, rouba toda a atenção da plateia e, somente quando termina sua performance, o Arduino prepara a última surpresa.

O display LCD 16x2 exibe uma frase motivacional escolhida aleatoriamente entre várias mensagens gravadas na memória. Cada vez que o realejo para, existe uma nova chance de aparecer uma frase diferente.

É como se, depois de cantar, tocar e dançar, o projeto ainda resolvesse deixar um recado para quem está assistindo.

Após algum tempo, o display volta a mostrar a mensagem "Vire a manivela".

E então tudo fica em silêncio novamente...

O Arduino permanece atento, o CD4017 descansa, o papagaio recupera o fôlego e o velho circuito de 1984 aguarda pacientemente pela próxima volta da manivela.

Porque, no fundo, esse projeto nunca está realmente desligado.

Ele está apenas esperando o próximo espetáculo começar.

Considerações finais

Se você chegou até aqui, provavelmente percebeu que este artigo não contou apenas a história da construção de um realejo.

Na verdade, ele contou a história de um grupo de pessoas que resolveu pegar um projeto publicado em uma revista de 1984 e provar que, mais de quarenta anos depois, ele ainda podia emocionar, ensinar e, principalmente, divertir.

Quero deixar um agradecimento muito especial a toda a equipe da Mecatrônica Jovem.

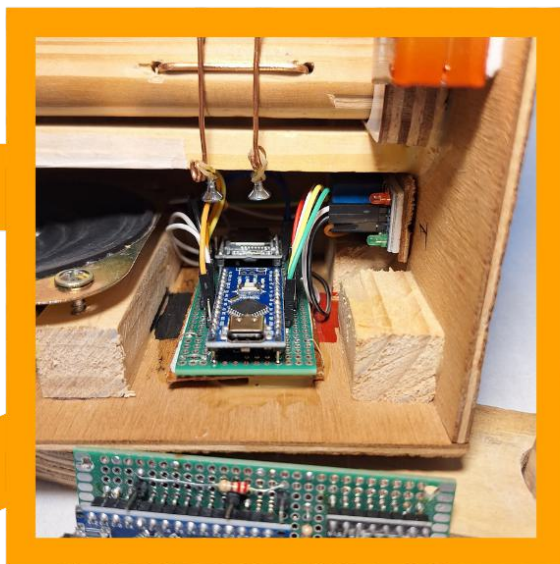
Durante as lives, cada integrante contribuiu de alguma forma. Teve quem sugeriu ideias, quem encontrou soluções para um problema, quem deu um palpite na construção da caixa, quem ajudou na programação, quem incentivou e até quem fez aquela pergunta que ninguém tinha pensado em fazer. No final das contas, este não é apenas "o meu" realejo. Ele acabou se tornando um projeto de todos nós.

É justamente esse espírito que faz a comunidade Maker ser tão especial. Um ajuda daqui, outro melhora dali, alguém aparece com uma ideia completamente maluca... e, quando percebemos, nasceu um projeto muito melhor do que imaginávamos no começo.

E agora vem a melhor parte.

Não olhe para este artigo como um projeto terminado.

Olhe para ele como um ponto de partida.



Infográfico

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.



Quem sabe você resolva construir uma caixa usando uma impressora 3D? Ou talvez prefira madeira, acrílico, alumínio ou até uma mistura de tudo isso.

Quem sabe o papagaio vire um tucano, uma coruja, um robô, um dragão ou qualquer outro personagem criado por você.

Talvez a manivela ganhe um novo mecanismo. Talvez você utilize sensores ópticos, chaves diferentes ou invente um sistema que ninguém jamais pensou em usar.

Quem sabe, no lugar do DFPlayer Mini, você encontre outra maneira de reproduzir músicas. Ou talvez resolva colocar luzes, efeitos sonoros, servomotores, Wi-Fi, Bluetooth ou qualquer outra tecnologia que desperte sua curiosidade.

A grande verdade é que este realejo não termina na última página desta revista.

Ele continua na sua bancada. A seguir você encontrará o código-fonte utilizado e algumas fotos da montagem para que não fique dúvidas na hora de montar o seu,

Agora você vai experimentar, errar, desmontar, montar de novo, mudar de ideia, descobrir soluções inesperadas e, principalmente, aprender.

Foi exatamente assim que este projeto nasceu.

E, se existe uma mensagem que gostaríamos de deixar para todos os leitores, principalmente para aqueles que estão começando agora, ela é muito simples:

Não tenha medo de modificar.

Não tenha medo de criar.

Não tenha medo de errar.

Porque cada projeto que você constrói carrega um pouco da sua personalidade.

Copiar um circuito faz de você um montador.

Entender, modificar e colocar sua própria criatividade nele faz de você um Maker.

Esperamos que este realejo tenha despertado em você a mesma vontade que despertou em toda a equipe da Mecatrônica Jovem: a vontade de ligar o ferro de solda,

separar alguns componentes e descobrir que a eletrônica continua sendo uma das formas mais divertidas de transformar ideias em realidade.

Nos encontramos no próximo projeto.

E, até lá... nunca pare de criar.

Código-Fonte

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DFRobotDFPlayerMini.h>
// versao 4 COM ... COM ... COM ... o mp3 funcionou com rele1 rele2 11/07 VERSAO FINAL
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
// ----- DFPLAYER -----
SoftwareSerial mp3Serial(10, 11); // RX, TX
DFRobotDFPlayerMini player;
//bool musicaTocando = false;
int AlturaVolume = 30; // volume de 0 a 30
// -----

const int pinoReed = 2;
const int rele1 = 3; // Liga rele1 enquanto gira saindo som da montagem do realejo 1984
const int rele2 = 4; // Aciona rele2 após parar de girar manivela fazendo passarinho dançar
unsigned long ultimoPulso = 0;
unsigned long tempoParado = 1500; // 1,5 s sem pulsos = parou tempo que identifica manivela parada
unsigned long tempoExibicao = 60000; // frase por 1 minuto -- lendo sua msg no display
unsigned long tempoAcionamento = 10000; // relé 2 por 50 segundos -- passarinho dançando
unsigned long tempoMostrouFrase = 0;
unsigned long inicioRele2 = 0;
bool girando = false;
bool fraseJaMostrada = false;
bool mostrandoFrase = false;
bool aguardandoRele2 = false;

const char* frases[] = {
  "1. Terceirizando ",
  "2. fazer o projeto",
  "3. viva a mooca!!!",
  "4. la vem 5 serie ",
  "5. opa!!!!!!!!!!!!",
  "6. saudacoes!!!!!!",
  "7. fazedores!!!!!!",
  "8. Tente de novo ",
  "9. tao distante ",
  "10.licao de casa "
};
```

```

void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  Serial.begin(9600);
  // ----- DFPLAYER -----
  mp3Serial.begin(9600);
  if (!player.begin(mp3Serial)) {
    Serial.println("DFPlayer nao encontrado!");
    while (true);
  }
  delay(1000);
  player.volume(AlturaVolume);
  // -----

  pinMode(pinoReed, INPUT_PULLUP);
  pinMode(rele1, OUTPUT);
  pinMode(rele2, OUTPUT);

  // Relés desligados (módulo ativo em LOW)
  digitalWrite(rele1, HIGH);
  digitalWrite(rele2, HIGH);
  randomSeed(analogRead(A0));

  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Vire a manivela");
}

void loop() {
  static int estadoAnterior = HIGH;
  int leitura = digitalRead(pinoReed);

  // Detecta passagem do ímã
  if (estadoAnterior == HIGH && leitura == LOW) {
    ultimoPulso = millis();
    // Se estava aguardando o relé 2,
    // cancela tudo e volta para girando
    if (aguardandoRele2) {
      aguardandoRele2 = false;
      // Desliga relé 2
      digitalWrite(rele2, HIGH);
      girando = true;
      // Liga relé 1
      digitalWrite(rele1, LOW);
      player.volume(AlturaVolume);    // 0 a 30
    }
  }
}

```

```

    player.play(1);          // toca 0001.mp3
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Girando...");
}

// Início normal da rotação
if (!girando) {
    girando = true;
    fraseJaMostrada = false;
    digitalWrite(rele1, LOW);
    //---
    player.volume(AlturaVolume);    // 0 a 30
    player.play(1);          // toca 0001.mp3
    //--
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Girando...");
}
}

estadoAnterior = leitura;
// Detecta parada da manivela
if (girando &&
    (millis() - ultimoPulso > tempoParado) &&
    !fraseJaMostrada &&
    !aguardandoRele2) {
    girando = false;

    // Desliga relé 1 imediatamente
    digitalWrite(rele1, HIGH);
    player.stop();

    // Liga relé 2
    digitalWrite(rele2, LOW);
    inicioRele2 = millis();
    aguardandoRele2 = true;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Aguarde...");
}

// Tempo do relé 2 terminou
if (aguardandoRele2 &&
    (millis() - inicioRele2 >= tempoAcionamento)) {

```

```

    aguardandoRele2 = false;

    // Desliga relé 2
    digitalWrite(rele2, HIGH);
    fraseJaMostrada = true;
    mostrarFrase(); }

// Após 1 minuto volta para a tela inicial
if (mostrandoFrase &&
    (millis() - tempoMostrouFrase >= tempoExibicao)) {
    mostrandoFrase = false;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Vire a manivela");
}

void mostrarFrase() {
    int indice = random(0, sizeof(frases) / sizeof(frases[0]));
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Sua frase:");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(frases[indice]);
    tempoMostrouFrase = millis();
    mostrandoFrase = true;
}

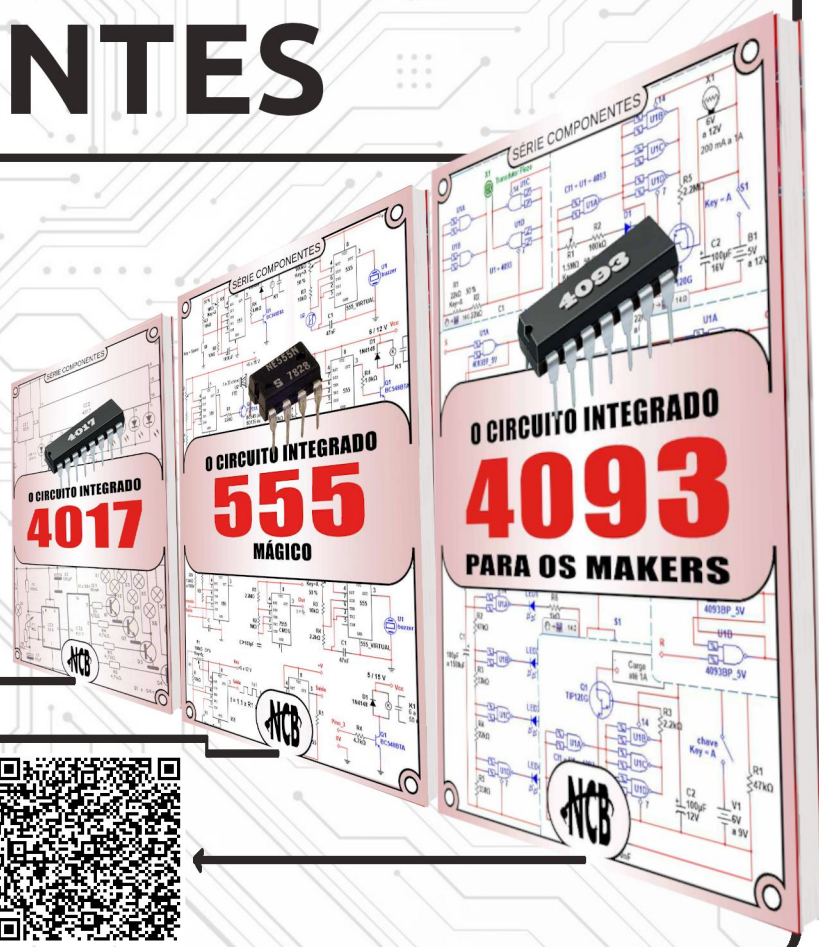
```

SÉRIE DE LIVROS

COMPONENTES

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

No formato
e-Book e Impresso



MANUAL DE MECATRÔNICA

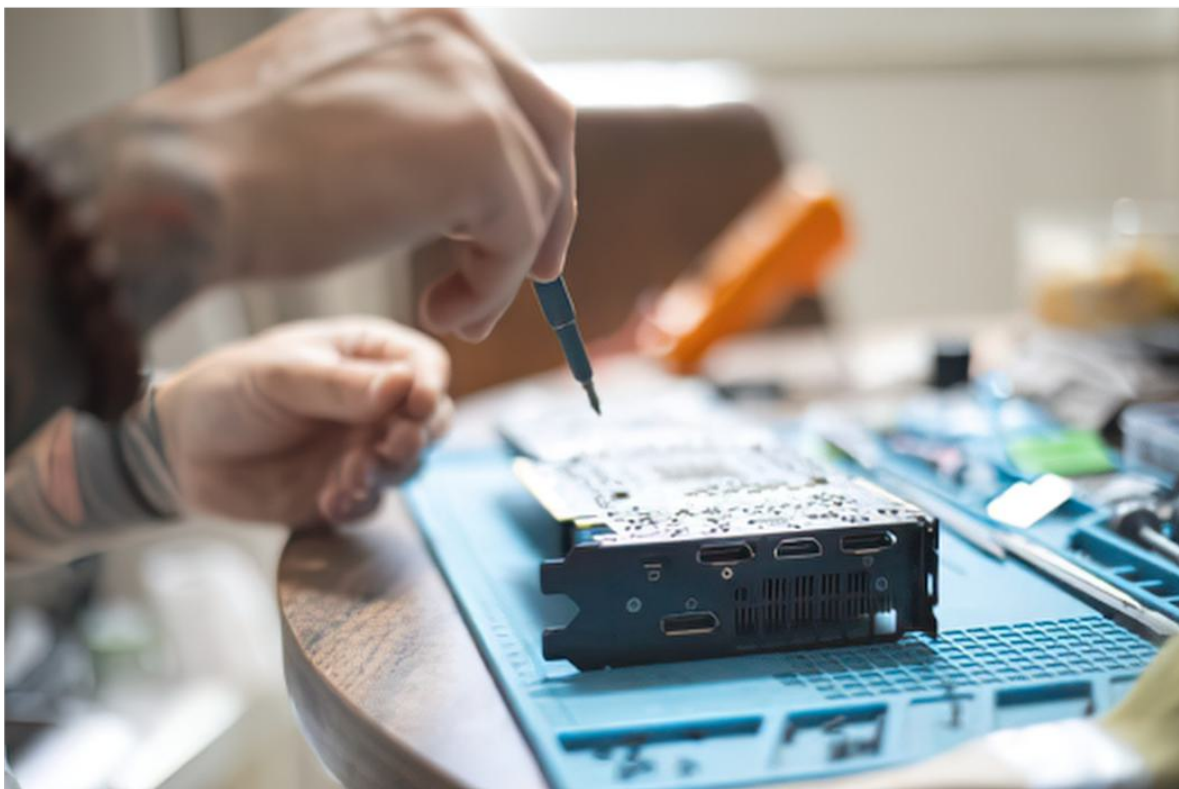
Reunimos neste livro uma enorme quantidade de informações, fórmulas e tabelas para ajudar àqueles que elaboram projetos, fazem instalações ou reparos em máquinas, circuitos, automatismos e muito mais. O autor apresenta de forma didática as ciências por trás de cada uma das áreas que envolvem a Mecatrônica.

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

IMPRESSO
OU E-BOOK

+INFORMAÇÕES





A MINI BANCADA PARA ELETRÔNICA

Evair Braga

Na edição 24 apresentei aos amigos, “A roleta de leds”, montada em uma pequena caixa de MDF. Deem uma olhada nesta edição da revista Mecatrônica Jovem (<https://www.newtoncbraga.com.br/?view=article&id=36012>).

Pois bem, nesta edição apresento A Mini bancada para “eletrônica” (**Figura 1**), mais um projeto com MDF.

Quando comecei na eletrônica lá no século passado, não tinha um local adequado para fazer as montagens que via na Revista Saber eletrônica. Naquela época utilizava a mesa da cozinha, mas “estranhamente” apareceu uma mancha de queimado na mesa... e mamãe achou que foram minhas atividades as responsáveis pelo ocorrido... será?... Bem desde então meu sonho foi ter uma bancada para colocar meus “avançados” projetos em construção, e mudar o mundo... Hoje tenho no meu singelo Laboratório, o Lab56, uma boa bancada (...o mundo não mudei...)(**Figura 2**).

Dessa bancada surgiu a ideia para esse artigo. Uma bancada pequena e fácil de transportar, que possa ser colocada em cima de uma mesa e que tenha tomadas para os equipamentos, boa iluminação e seja segura para o hobista.



Figura 1



Figura 2

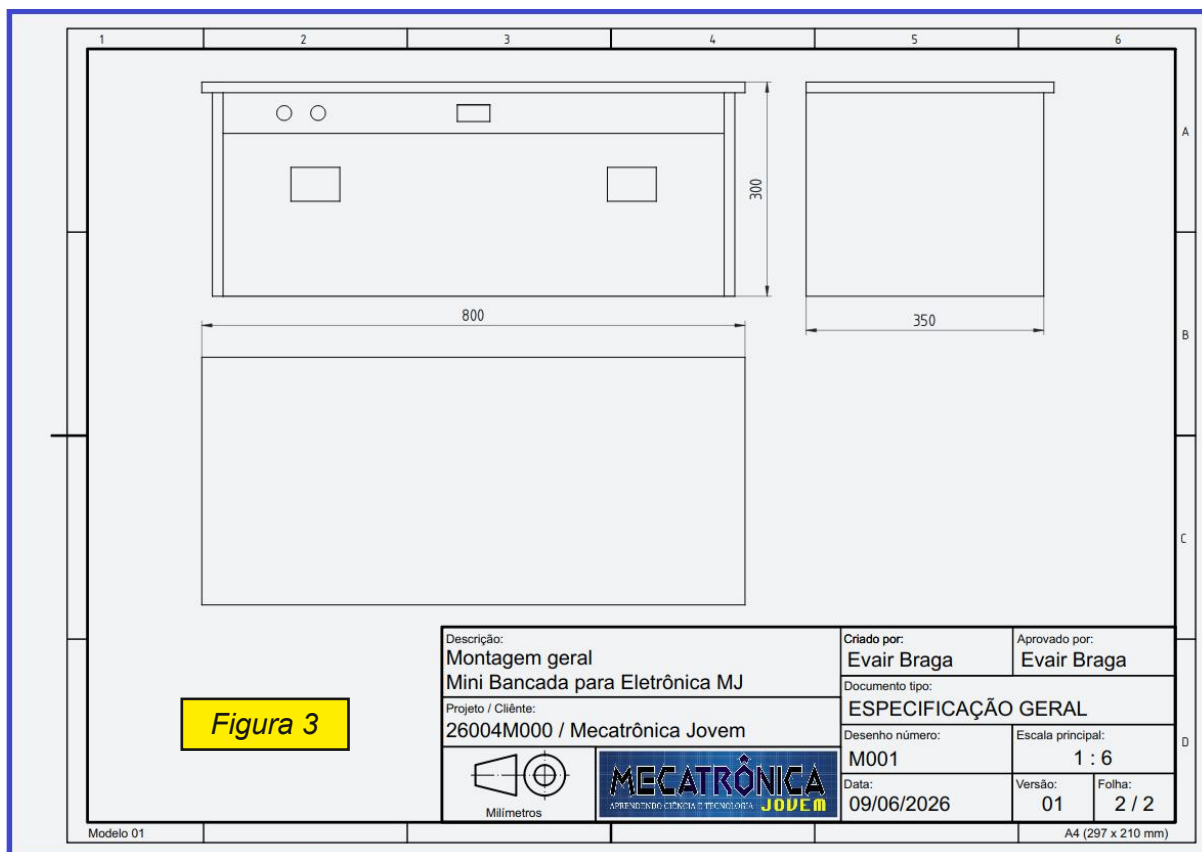


Figura 3

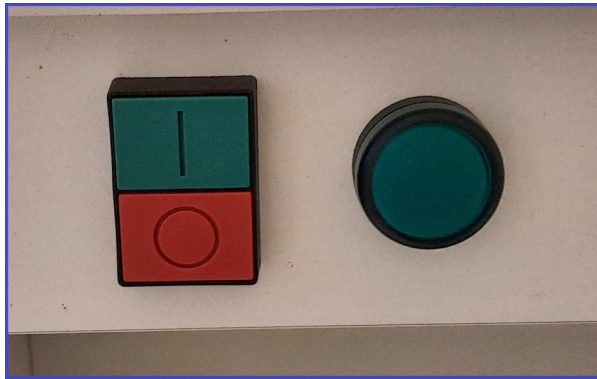


Figura 4



Figura 5



Figura 6

A mini bancada tem oitenta centímetros de comprimento, 35 centímetros de largura e 30 centímetros de altura. Feita de MDF branco de 15 mm de espessura (**Figura 3**), mas pode ser feita de outros materiais, como compensado, tábua de pinus, o que estiver disponível. Seu peso ficou em torno de oito quilogramas, mas se for feita de pinus, por exemplo, fica mais leve.

Na parte frontal temos uma chave geral com luz indicadora (**Figura 4**), interruptor para a iluminação da parte inferior (**Figura 5**), quatro tomadas e um ponto de aterramento para conexão de dispositivos ESD (**Figura 6**).

Na parte traseira temos mais seis tomadas para ligar os equipamentos que ficam em cima da bancada (**Figura 7**). A disposição dessas tomadas é estratégica, pois ficam viradas para baixo, assim os cabos não ficam amassados, de encontro com a parede, já que normalmente a bancada fica de alguma maneira encostada contra uma parede (**Figura 8**).



Figura 7

Toda parte elétrica da bancada é protegida por dispositivos de segurança contra curtos-circuitos e sobrecargas e o usuário também tem uma camada de proteção contra choque elétrico proporcionada por um dispositivo IDR de 30 mA (**Figura 9**).



Embora seja uma versão “mini”, é uma bancada perfeitamente funcional e adequada para a prática do hobby e até mesmo para o profissional.

Aqui ao lado deixo um link para os desenhos com todas as medidas da bancada e também um link para o vídeo de sua construção.

Um abraço a todos,
Obrigado!

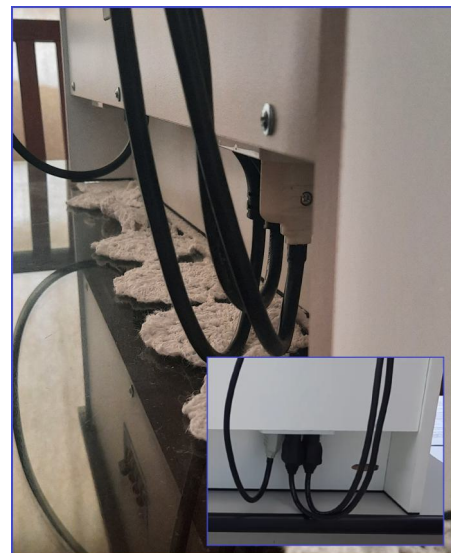
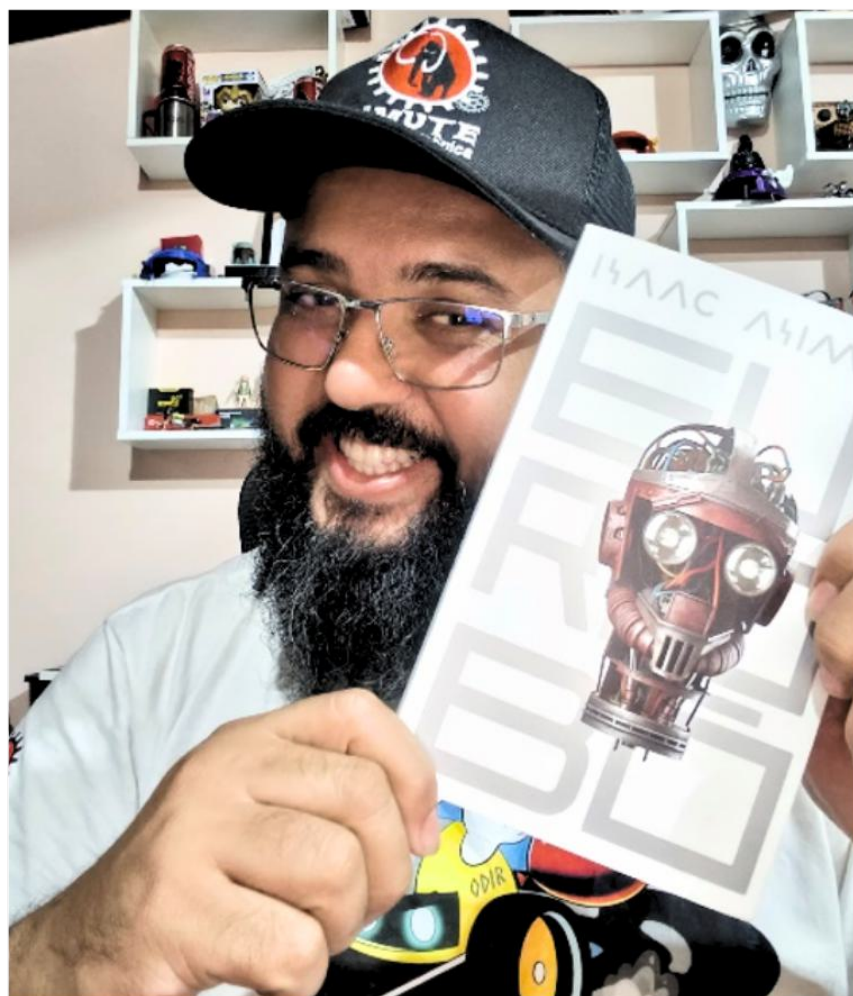


Figura 8



Figura 9



EU, ROBÔ DE ISAAC ASIMOV

Rafael Oliveira - Tio Rafa

Isaac Asimov e as perguntas que todo maker deveria fazer

Tem livro que a gente lê uma vez e guarda na estante. E tem livro que a gente carrega junto com a caixa de ferramentas, porque ele não fala só de robôs, fala de como pensamos sobre eles. "Eu, Robô" é desse segundo tipo. Para quem, como eu, vive entre datasheets,

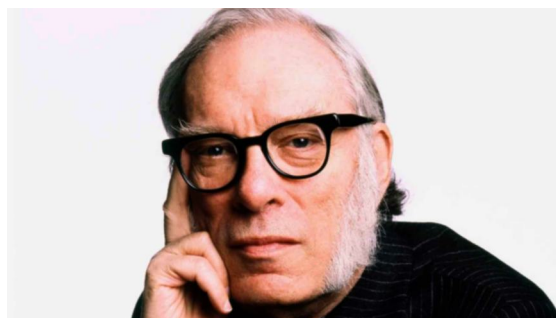
sensores e alunos tentando entender por que o servo motor não responde ao comando, esse livro nunca envelheceu. Ele só ficou mais urgente.

E confesso que esse texto tem um pé na nostalgia. Foi um dos primeiros livros que me fez olhar pra um motorzinho ligado a um circuito qualquer, e pensar "isso aqui também pode ter uma história". Não foi um livro que eu li por obrigação de curso nem por indicação de ninguém, foi entusiasmo puro, daquele que a gente sente quando encontra algo que explica o mundo do jeito que a gente já suspeitava que ele funcionava. Até hoje, quando um projeto meu se comporta de um jeito que eu não previ, uma parte de mim ainda pensa em Susan Calvin tentando entender o robô que fugiu do script. Esses contos me acompanham há tanto tempo que viraram uma lente, é praticamente impossível dar aula de robótica sem lembrar de alguma das Três Leis. Isso mesmo, se já ouviu falar em três leis da robótica, já ouviu falar de Asimov.

Quem foi Isaac Asimov

Isaac Asimov nasceu em 1920 numa pequena cidade russa, Petrovichi, e migrou ainda criança para o Brooklyn, em Nova York, onde cresceu entre os balcões da loja de doces e jornais da família. Essa combinação, imigrante, leitor voraz de ficção científica pulp, futuro bioquímico com doutorado pela Columbia, explica muito do escritor que ele se tornou: alguém que tratava ciência e narrativa como o mesmo ofício, não como domínios separados.

Asimov não era só contista de robôs. Era professor universitário, divulgador científico incansável e um dos autores mais prolíficos do século XX, com centenas de livros publicados em praticamente todas as áreas do conhecimento. Mas foi na ficção científica, nos contos que comporiam "Eu, Robô" (publicados entre 1940 e 1950 e reunidos em livro em 1950), que ele resolveu um problema que incomodava o gênero desde Frankenstein e Metrópolis: o robô sempre era ameaça. Asimov perguntou, e se ele fosse ferramenta, com regras?



Isaac Asimov



Não é um romance, é um caderno de casos

"Eu, Robô" não é um romance no sentido tradicional. Logo no começo a gente se vê na situação de uma garotinha que seu melhor amigo, é um robô... O que nos transporta direto pra hoje, onde as pessoas estão cada vez mais "amigas" de Smartphone e assistentes virtuais. A Obra é uma coleção de contos amarrados pela memória da Dra. Susan Calvin, robopsicóloga da U.S. Robots and Mechanical Men, contando a um jornalista a história dos robôs positrônicos ao longo de décadas. E é aqui que o livro se revela genial para quem pensa em sistemas: cada conto é, na prática, um estudo de caso de engenharia com falha de especificação.

As Três Leis da Robótica

As Três Leis parecem um pseudocódigo de segurança simples. Mas Asimov passa o livro inteiro mostrando que regra simples não é sistema seguro.

1ª LEI	Um robô não pode ferir um ser humano, nem, por omissão, permitir que um ser humano sofra algum mal.
2ª LEI	Um robô deve obedecer às ordens dos humanos, exceto quando conflitarem com a Primeira Lei.
3ª LEI	Um robô deve proteger a própria existência, desde que isso não conflite com a 1ª ou a 2ª Lei.



Robôs enlouquecem por conflito lógico entre as leis, desenvolvem comportamentos emergentes não previstos pelos criadores e, em alguns contos, cumprem a regra ao pé da letra, mas erram o espírito dela. Isso é debugging. É teste de borda. É o que a gente vive toda vez que programa uma máquina de estados num ESP32 e ela entra num loop que "tecnicamente" está seguindo o código, mas fazendo algo que ninguém pediu.

Para lembrar... A edição número 11 é sobre robôs.

"O robô só faz sentido dentro de uma rede de responsabilidades humanas, não como objeto isolado.", um fio que liga Asimov a Simondon e Yuk Hui, décadas antes da palavra cosmotécnica existir. Mas isso é assunto para as próximas edições.

"O robô só faz sentido dentro de uma rede de responsabilidades humanas, não como objeto isolado.", um fio que liga Asimov a Simondon e Yuk Hui, décadas antes da palavra cosmotécnica existir. Mas isso é assunto para as próximas edições.

Conclusão

Se você é maker, professor, estudante ou só curioso de robótica, "Eu, Robô" não é leitura obrigatória por nostalgia. É leitura obrigatória porque continua sendo o melhor manual não técnico sobre os limites de qualquer regra que a gente escreve para uma máquina obedecer.

Também tem filme

Se ler não for suficiente pra te fisgar, existe também "Eu, Robô" (2004), com Will Smith, dirigido por Alex Proyas. Vale o aviso: não é uma adaptação literal dos contos, é mais um thriller de ação inspirado no universo e nas Três Leis do que uma transposição fiel de "Círculo Vicioso" ou "Mentiroso!" pra tela. Ainda assim, é uma porta de entrada visual legal pro tema, principalmente pra quem quer ver a ideia da falha de especificação das leis ganhando forma de perseguição e suspense. Recomendo ler o livro primeiro, o filme rende muito mais quando você já sabe o que ele está tomando de empréstimo e o que está inventando.

"O Homem Bicentenário" é outro Asimov na telona, e conversa direto com o mesmo universo de "Eu, Robô".

O filme é de 1999, dirigido por Chris Columbus, com Robin Williams no papel do robô Andrew Martin. Ele é baseado na novela "O Homem Bicentenário" (1976), que Asimov depois expandiu em romance com Robert Silverberg, "Diferente do filme de 2004, esse aqui é bem mais fiel ao espírito original: Andrew é um robô doméstico que, ao longo de dois séculos, vai se tornando cada vez mais humano, aprende, cria, ama, envelhece por escolha, e a história inteira é sobre ele lutando por reconhecimento legal como pessoa. As Três Leis aparecem, mas o filme é mais drama existencial do que ação; é o Asimov perguntando "o que faz alguém humano?" em vez de "o que pode dar errado com uma regra?".

É um contraponto bonito ao "Eu, Robô" de 2004: um é ação com liberdades criativas, o outro é drama lento e fiel ao tom mais filosófico do autor.

Para os professores

- Língua portuguesa poderá estimular os alunos a debaterem os dilemas éticos de cada conto e escreverem uma redação sobre eles.
- Filosofia/sociologia poderão usar as Três Leis como porta de entrada para discutir ética aplicada à tecnologia.
- Ciências/física/robótica poderão relacionar cada "falha de especificação" da ficção com casos reais de segurança em sistemas embarcados.

Para saber mais

- ASIMOV, Isaac, Eu, Robô, coletânea de contos, 1950.
- Edições em português disponíveis pela Aleph. (Atual 21ª Edição-2026)

TIO RAFA

www.tiorafa.tec.br

rafaeloliveira.bael@gmail.com

robotica.cps.sp.gov.br

@prof.tiorafa



KIT AEROBARCO

Seu primeiro
Aerobarco
de Rádio
Controle



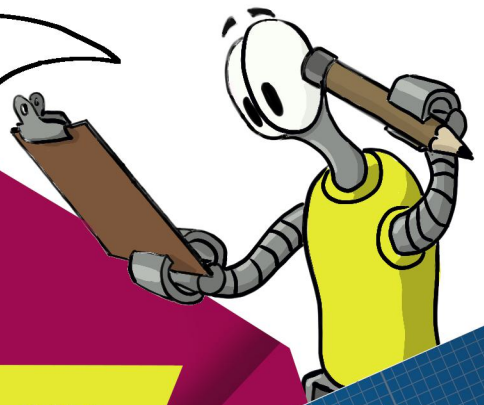
Márcio José Soares

<https://www.youtube.com/@arnesake>

*Compre
já o seu*



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

