

BENGALA ELETRÔNICA: PRODUTO PARA DEFICIENTES VISUAIS

ELECTRONIC CANE: PRODUCT FOR THE VISUALLY IMPAIRED

Guilherme Daniel¹
Hugo Santana²
Rafaela Helena³
Suyane Oliveira⁴
Thalles Fernandes⁵
Fernando da Silva Santos⁶

RESUMO

O projeto bengala eletrônica: produto para deficientes visuais trata-se de um protótipo de produtos feitos de material PVC. Seu objetivo é auxiliar pessoas com deficiências visuais e diretamente melhorando seu dia a dia. Muitas pessoas, em grandes casos por não possuírem uma condição financeira alta, conseguem ter acesso a esses produtos que são oferecidos no mercado, com isso a bengala de PVC vem para solucionar esse problema. A estrutura dos trabalhos é composta quase toda em material PVC. A parte eletrônica da bengala contém uma plataforma de prototipagem, Arduino Uno, motor elétrico, sensor ultrassônico, buzzer, resistores, entre outros componentes.

Palavras-chave: Bengala eletrônica. PVC. Arduino Uno. Sensor.

ABSTRACT

The electronic cane project: product for the visually impaired is a prototype of products made from pvc material. its objective is to help people with visual impairments and directly improve their daily lives. many people, in large cases because they do not have a high financial condition, are able to access these products that are offered on the market, so the pvc cane comes to solve this problem. the structure of the works is almost entirely made of pvc material. the electronic part of the cane contains a prototyping platform, arduino uno, electric motor, ultrasonic sensor, buzzer, resistors, among other components.

Keywords: Electronic cane. PVC. Arduino Uno. Sensor.

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica - Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: guiamorim1mt@gmail.com

² Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica - Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: hugo2015five@gmail.com

³ Acadêmica do Curso de Engenharia Elétrica - Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: rafaelahelena@hotmail.com.br

⁴ Acadêmica do Curso de Engenharia Elétrica - Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: oliveiragarciasuyane@gmail.com

⁵ Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica - Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: thallesfernandes_@hotmail.com

⁶ Docente do Curso de Engenharia Elétrica - Centro Universitário de Barra Mansa (UBM), RJ. E-mail: fernando.santos@ubm.br

1. INTRODUÇÃO

A escolha deste tema em âmbito social dá-se pela preocupação com o bem-estar coletivo. Já em âmbito acadêmico pelo motivo de oferecer a oportunidade de se aplicar os aprendizados adquiridos pelos alunos, agregando mais conhecimento e experiência. O projeto destes produtos, trata-se de protótipos de uma bengala eletrônica, feito de material PVC, onde seu objetivo visa conceber uma melhora na qualidade da população que sofre algum tipo de deficiência visual.

Uma pessoa com deficiência é aquela que enfrenta uma limitação de longo prazo em termos físicos, mentais, intelectuais ou sensoriais, e quando essa limitação se depara com uma ou mais barreiras, pode dificultar ou até mesmo impedir sua plena e eficaz participação na sociedade em condições igualitárias com outras pessoas. A deficiência visual é caracterizada pela perda total ou parcial da capacidade de enxergar, podendo ser congênita ou adquirida. Entre as principais causas de deficiência visual estão condições como glaucoma, degeneração macular relacionada à idade, pressão ocular elevada, diabetes e até mesmo a ausência de vacinação em mulheres adultas. A acuidade visual pode variar, resultando em dois grupos distintos de deficiência: os cegos, que sofrem uma perda total ou quase total da visão e frequentemente dependem do sistema Braille para leitura, e as pessoas com baixa visão ou visão subnormal, que experimentam comprometimento visual mesmo após tratamento ou correção. Normalmente, as pessoas com baixa visão possuem 30% ou menos de visão no melhor olho após intervenção cirúrgica e correção com óculos comuns. Essas pessoas enfrentam desafios cotidianos, tais como a falta de oportunidades no mercado de trabalho, dificuldades na alfabetização e, principalmente, obstáculos em sua mobilidade tanto em locais públicos quanto em ambientes fechados. Para superar essas barreiras, muitos utilizam auxílios de mobilidade, como bengalas tradicionais longas ou cães-guia. No entanto, é importante notar que esses assistentes podem não ser capazes de identificar todos os obstáculos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Arduino Uno

O Arduino é uma placa micro controladora desenvolvida para oferecer mecanismos adaptáveis e de baixo custo para o desenvolvimento de projetos interativos. Essa placa possui tanto hardware quanto software, sendo este desenvolvido através de linguagem C/C++. No geral, o Arduino é uma plataforma que pode ser agregada a outros dispositivos com a finalidade de construir projetos e equipamentos inovadores. O Arduino Uno é um tipo de placa microcontrolada baseada no chip ATmega328, o termo "Uno" vêm do italiano e significa um. O Arduino Uno é conhecido como a melhor placa para começar no desenvolvimento de projetos embarcados, sendo está a mais usada e documentada de toda a família Arduino. O microcontrolador ATmega328 é um tipo de chip único formado com Atmel dentro da família megaAVR. A arquitetura do Arduino.

Uno é uma arquitetura Harvard customizada com núcleo de processador RISC de 8 bits. Na Figura 1, é possível visualizar sua construção física.

Figura 1 - ARDUINO UNO



Fonte: STA, 2023.

No projeto, o Arduino Uno tem a função de receber os dados do sensor ultrassônico e com base nesses comandos, executa nas saídas comandos pré-programados. Usando da lógica C/C++, a placa realizará a movimentação dos motores e do Buzzer.

2.2 Sensor Ultrassônico

O Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04 é capaz de medir distâncias de 2cm a 4m com ótima precisão e baixo preço. Este módulo possui um circuito pronto com emissor e receptor acoplados e 4 pinos (VCC, Trigger, ECHO, GND) para medição. O princípio de funcionamento dos sensores ultrassônicos está baseado na emissão de uma onda sonora de alta frequência, e na medição do tempo que leva para a recepção do eco, produzido quando a onda se encontra com um objeto capaz de refletir o som.

Figura 2 - SENSOR ULTRASSÔNICO



Fonte: ELETROGATE, 2023.

No projeto, o sensor tem a função de detectar obstáculos ou pessoas fazendo a bengala vibrar e emitir um aviso sonoro.

2.3 Buzzer

Os transdutores ou cápsulas piezoelétricas de cerâmica podem ser encontrados numa grande variedade de tamanhos e potências. Podem ser utilizados como

simples dispositivos de sinalização até a reprodução de som de baixa potência em um fone de ouvido. Na Figura 3, é possível visualizar sua construção física.

Figura 3 - BUZZER



Fonte: BAÚ DA ELETRÔNICA, 2023.

No projeto, o buzzer tem a função de detectar emitir um aviso sonoro.

2.4 Motor elétrico

O motor elétrico é um dispositivo usado para converter a energia da rede elétrica em energia mecânica. Ele opera por meio dos princípios fundamentais do eletromagnetismo, que determinam que campos magnéticos são criados por cargas elétricas em movimento e que campos magnéticos com polaridades iguais se repelem. (Brasil Escola, 2023). Na Figura 4, é possível visualizar sua construção física.

Figura 4 - MOTOR ELÉTRICO



Fonte: Google, 2023.

No projeto, o motor tem a função de vibrar a bengala, a fim de avisar que se aproxima de um obstáculo.

2.5 Resistores

Os resistores são componentes muito presentes em diversos circuitos devido a sua função limitadora de corrente elétrica. Essa função é denominada de resistência elétrica ou impedância, representada pela unidade ohm. Ele possui

dois terminais, podendo ser utilizado independente de sua direção, ou seja, sem polaridade. O resistor é um componente elétrico passivo que tem a função primária de limitar o fluxo da corrente elétrica em um circuito. O resistor possui uma resistência maior do que os cabos e trilhas de um circuito elétrico, forçando a redução da corrente elétrica que passa por ele! Sendo assim, ele provoca uma queda de tensão.

A funcionalidade dos resistores na bengala é proteger os componentes, por conta de tensão ou corrente excedentes. Na Figura 5, está sua representação. Para mais especificações, consultar Anexo D.

Figura 5 - RESISTORES

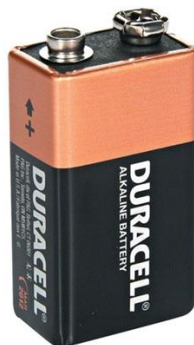


Fonte: BAÚ DA ELETRÔNICA, 2023.

2.6 Bateria 9V

Uma bateria com 9 Volts é uma bateria recarregável que tem a mesma voltagem que nove baterias de 1,5 volts conectadas em série, ou uma célula de íon de lítio de 3 volts (3 volts). Uma bateria de 9 Volts funciona convertendo energia química em energia elétrica. Na Figura 6, está sua representação.

Figura 6 - BATERIA 9V



Fonte: Google, 2023.

No projeto, a bateria tem a função de alimentar todo o circuito eletrônico da bengala, como o Arduino Uno, sensor ultrassônico e o motor.

2.7 Cano PVC

PVC é a sigla usada para identificar o polímero de adição policloreto de vinila. Ele é obtido pela reação de polimerização de cloretos de vinila (cloroeteno). O PVC, o

polietileno e o PET são os polímeros mais utilizados no mundo. A sua principal aplicação é em tubos para encanamento de água e esgoto. Esse é o PVC rígido.

Figura 7 - CANO PVC



Fonte: Google, 2023.

No projeto, o cano de PVC tem como função ser todo o corpo da bengala, aonde nele também será fixado todo o circuito eletrônico.

2.8 Cap PVC

No projeto, o cap de PVC tem como função de tampar as entradas do corpo da bengala.

Figura 8 - CAP PVC



Fonte: Google, 2023.

3. DESENVOLVIMENTO

Esta seção tem como objetivo apresentar o projeto da BENGALA ELETRÔNICA em termos de hardware e software. Ademais, essa seção está dividida em duas subseções, onde a 3.1 aborda detalhes sobre a estrutura mecânica do projeto. Na 3.2 é apresentado o circuito eletrônico.

3.1 Estrutura Mecânica

Na Figura 9 é possível visualizar o desenho isométrico da estrutura física do projeto no Sketchup. Vale ressaltar que, por se tratar de um protótipo, as medidas foram escolhidas baseadas no custo financeiro e na intenção de obter uma melhor

visualização do funcionamento do processo.

Figura 9 – Bengala



Fonte: Google, 2023

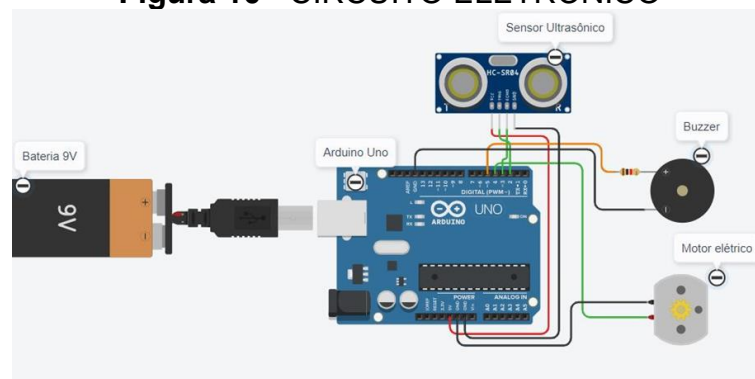
3.2 Estrutura Eletrônica e Software

Esta subseção está dividida em duas seções terciárias, a primeira sendo a 3.2.1 que apresenta o circuito eletrônico utilizado no trabalho. Assim, a segunda, que é a 4 3.2.2, apresenta a programação do projeto dividida em blocos.

3.2.1 Circuito Eletrônico

Nesta subseção é apresentado o funcionamento do projeto, seu circuito eletrônico e são explicados os componentes, que são respectivamente: Uma plataforma de prototipagem Arduino Uno, sensor ultrassônico, motor elétrico e uma bateria 9V. O circuito inicia-se a partir de sua energização. Quando o Arduino recebe algum sinal do sensor, ele envia uma informação para o motor e para o buzzer, onde estes têm suas condições alteradas. Conforme ilustrado na Figura 10, a placa Arduino UNO está conectada à uma bateria de 9V e os demais componentes sensores ultrassônico, motor elétrico e o buzzer, estão conectadas as saídas de alimentação do próprio Arduino.

Figura 10 - CIRCUITO ELETRÔNICO



Fonte: Autores, 2023.

3.2.2 Software

O primeiro processo a ser realizado para a fabricação da bengala eletrônica foi a programação dos componentes eletrônicos, realizado no próprio software do Arduino.

Na Figura 11, pode-se ver uma parte da programação.

O funcionamento do sensor HC-SR04 é baseado no envio de sinais ultrassônicos por meio da porta trigger e quando é detectado um obstáculo, a porta echo recebe o sinal ultrassônico e em decorrência do intervalo de tempo entre envio e recebimento de sinal pode ser calculado a distância entre sensor e obstáculo. Observa-se que declara as variáveis, que define a variável trigPin na porta 2, echoPin na porta 3, buzzer na porta 5 e o motor na porta 4.

Figura 11 – PROGRAMAÇÃO

```
#define TRIGGER_PIN 2
#define ECHO_PIN 3
#define MOTOR_PIN 4
#define BUZZER_PIN 5

void setup() {
  pinMode(TRIGGER_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
  pinMode(MOTOR_PIN, OUTPUT);
  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);

  Serial.begin(9600);
}
```

Fonte: Autores, 2023.

Os pinos utilizados são declarados como input, para entradas de dados, como output, para saída de dados e declarado o estado lógico que estarão quando o circuito for ligado.

Na Figura 12, pode-se ver o sistema de Void Loops, onde é escrito tudo o que essa parte do sistema terá que fazer.

Figura 12 - PROGRAMAÇÃO

```
void loop() {
  long duration, distance;

  // Emitir um pulso no pino TRIGGER
  digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(TRIGGER_PIN, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);

  // Medir o tempo de viagem do pulso
  duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);

  // Calcular a distância em centímetros
  distance = (duration / 2) / 29.1;

  // Verificar se a distância é menor ou igual a 50 cm
  if (distance <= 50) {
    // Acionar o motor
    digitalWrite(MOTOR_PIN, HIGH);

    // Ativar o buzzer
    digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
    delay(1000); // Manter o buzzer ativo por 1 segundo
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
  } else {
    // Desligar o motor
    digitalWrite(MOTOR_PIN, LOW);

    // Desativar o buzzer
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
  }
}
```

Fonte: Autores, 2023.

Quando o sensor detectar uma distância igual ou menor a 50cm, ele enviará um sinal ao Arduino, e acionará o buzzer, que emitirá um sinal sonoro, e irá acionar o motor, que emitirá um sinal vibratório, que avisará ao usuário da bengala avisando de um possível obstáculo à frente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a realização desse projeto, foram obtidos diversos conhecimentos pertinentes à carreira profissional e ao âmbito da mecatrônica, o que possibilita uma maior

experiência ocupacional. Além de que, referente ao social, também é possível notar um superno desenvolvimento comunitário, como fruto dessas lições adquiridas, quais são:

- Superação;
- Determinação;
- Trabalho em equipe;
- Comunicação.

A bengala eletrônica pode ser considerada melhor que uma bengala comum, por várias razões:

- Auxílio Tecnológico;
- Feedback Audível e tátil;
- Melhoria na locomoção;

Figura 13 - PROTÓTIPO – BENGALA ELETRÔNICA



Fonte: Autores, 2023.

5. CONCLUSÃO

Como visto anteriormente, a quantidade de deficientes visuais infelizmente cresce diariamente. Além disso, a bengala eletrônica gera melhorias na saúde dos indivíduos que infelizmente possuem essa deficiência visual. Nesse sentido, as pessoas que utilizarem a bengala eletrônica terão um aprimoramento na qualidade de vida, tanto física quanto mental, visto que a bengala proporciona a realização de variadas ações ao suprir a falta de sua visão.

REFERÊNCIA

MICROSOFT WORD. **BENGALA ELETRÔNICA.** Disponível em: <https://encurtador.com.br/qEHLPA> Acesso em: 28 agosto. 2023.

STA. **ARDUINO UNO.** Disponível em: <https://encurtador.com.br/nrO01> .Acesso em: 3 set. 2023.

ELETROGATE. **SENSOR ULTRASSONICO.** Disponível em:
<https://www.eletrogate.com/modulo-sensor-de-distancia-ultrassonico-hc-sr04> .Acesso em: 3 set. 2023.

MUNDO DA ELÉTRICA. **O que é um resistor?**. Disponível em:
<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-um-resistor/> . Acesso em: 4 set. 2023.

MUNDO EDUCAÇÃO. **POLÍMERO PVC.** Disponível em:
<https://encurtador.com.br/jzISY> . Acesso em: 5 set. 2023.