

# BENGALA AUTOMATIZADA PARA DEFICIENTES VISUAIS

---

*Data de aceite: 01/08/2023*

**Anderson Felipe Machado**

Faculdade Uniamérica Descomplica  
Foz do Iguaçu – Paraná

**Rebeca Silva Costa**

Faculdade Uniamérica Descomplica  
Foz do Iguaçu – Paraná

**Luís Henrique Chouay Dall’Agnese**

Faculdade Uniamérica Descomplica  
Foz do Iguaçu – Paraná  
<http://lattes.cnpq.br/1502220513099067>

**RESUMO:** O artigo tem como finalidade apresentar as etapas de projeto, construção e testes de um protótipo de uma bengala automatizada para a detecção de obstáculos. O intuito do trabalho foi desenvolver um protótipo de uma bengala de baixo custo, composta por componentes eletrônicos, por meio dela vai auxiliar pessoas com deficiência visual, proporcionando autonomia e confiança para elas. A funcionalidade da bengala é alertar o usuário sobre irregularidades no terreno por onde caminha. Desta forma, é possível ajudar os indivíduos que em algumas situações do cotidiano tem sua acessibilidade prejudicada. Os resultados

obtidos foram os esperados de acordo com as metas estabelecidas no início do projeto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bengala, Automatizada, Deficiência Visual.

### AUTOMATED CANE FOR THE VISUALLY IMPAIRED

**ABSTRACT:** The purpose of this article is to present the stages of design, construction and testing of a prototype of an automated cane for detecting obstacles. The purpose of the work was to develop a prototype of a low-cost cane, composed of electronic components, through which it will help people with visual impairments, providing autonomy and confidence for them. The cane’s functionality is to alert the user about irregularities in the terrain where he walks. In this way, it is possible to help individuals who, in some everyday situations, have their accessibility impaired. The results obtained were those expected according to the goals established at the beginning of the project.

**KEYWORDS:** cane’s, automated, visually impaired.

## 1 | INTRODUÇÃO

De acordo com a OMS (2014), estima-se que existem cerca de 285 milhões de deficientes visuais em todo o mundo, dos quais 39 milhões são cegos e os demais 246 milhões possuem baixa visão. O Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2010, revela que havia no Brasil 506.377 cegos e 6.056.533 pessoas que apresentavam grande dificuldade para enxergar.

A bengala é um dos principais instrumentos utilizados por pessoas cegas ou com baixa visão para se locomoverem com autonomia e segurança. No entanto, muitas vezes, a falta de tecnologia aplicada a esse objeto limita suas funcionalidades e eficiência. Diante disso o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma bengala automatizada para deficientes visuais, que permita a identificação de obstáculos e uma melhor percepção do ambiente por meio de sensores. Além disso, serão abordados aspectos técnicos relacionados ao desenvolvimento da bengala automatizada, como escolha de materiais e técnicas utilizadas para programação de sensores.

Espera-se, com a realização deste trabalho, contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento de soluções tecnológicas que possam auxiliar na inclusão social de pessoas com deficiência visual.

## 2 | OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

- O objetivo geral deste projeto é desenvolver uma tecnologia assistiva de baixo custo que busque proporcionar melhorias na mobilidade do deficiente visual, através da construção de uma bengala automatizada dotada de sistemas, como o de sensoriamento, controle e mecânico.

### 2.2 Objetivos específicos

- Os objetivos específicos são: Desenvolver uma bengala automatizada de baixo custo e projetar um sistema de detecção de obstáculos para a bengala que possa alertar o usuário de obstáculos no caminho, permitindo que se movam com maior segurança e autonomia em ambientes desconhecidos.

## 3 | METODOLOGIA

No desenvolvimento do protótipo, foram considerados três fatores principais: um sistema de sensoriamento capaz de realizar a detecção de obstáculos ao redor do deficiente visual; um sistema de alarme capaz de alertar à esta pessoa sobre a presença desses obstáculos; e, além disso, um sistema mecânico capaz de prover uma melhoria de

performance do protótipo.

Os recursos eletrônicos utilizados foram: um Arduino Mega 2560, um sensor ultrassônico HC-SR04, um buzzer, um motor vibracall e um transistor TIP 41. O Arduino Mega tem como função controlar os componentes inseridos no mesmo e tomar as decisões necessárias, dependendo da lógica programada.

O Arduino é uma placa baseada no microcontrolador ATmega2560, possui 54 pinos de entradas e saídas digitais onde 15 destes podem ser utilizados como saídas PWM. Possui 16 entradas analógicas, 4 portas de comunicação serial, pode ser facilmente conectada a um computador e programada via IDE (*Integrated Development Environment*, ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado) utilizando uma linguagem baseada em C\C++. Na Figura 1 apresenta o Arduino utilizado no protótipo.

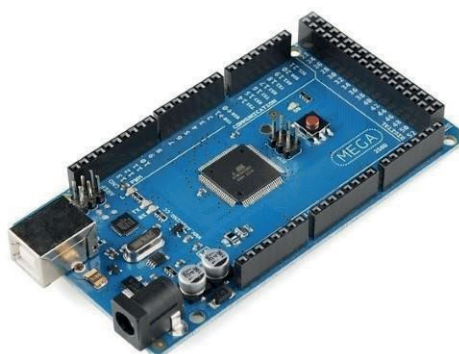


Figura 1- Arduino Mega 2560

Fonte: FilipeFlop

No sistema de sensoriamento, o sensor ultrassônico tem um alcance que varia de 2 a 400 cm, a precisão é de mais ou menos 3 mm, a tensão de operação dele é 5 V em corrente contínua e a corrente de operação é de 15 mA, através dessas especificações que o componente possui foi possível atender os requisitos necessários para realizar a detecção dos obstáculos.

O sensor ultrassônico HC-SR04, como ilustrado na Figura 2, tem como função no protótipo detectar obstáculos, a partir de 180 cm do obstáculo ele emite um sinal para o acionamento do motor vibracall e a partir de 60 cm ele emite um sinal para o acionamento do buzzer.



Figura 2- Sensor ultrassônico

Fonte: Eletrogate

No geral o funcionamento do HC-SR04 se baseia no envio de sinais ultrassônicos pelo sensor (Trigger), que aguarda o retorno (encho) do sinal. A Figura 3 ilustra esse procedimento.

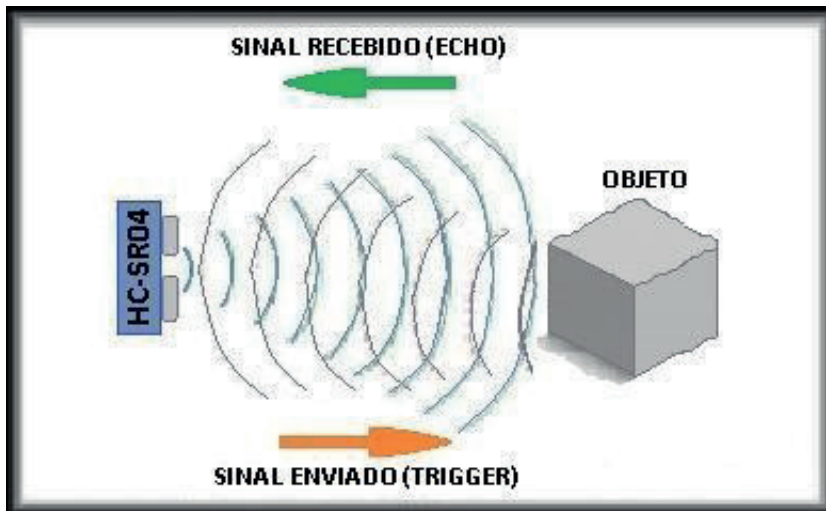


Figura 3. Processo de funcionamento do sensor de ultrassom.

Fonte: (AMORIN, 2011)

O sinal enviado através do Trigger colide no objeto e é refletido para o sinal de retorno encho, se algum sinal de retorno for identificado pelo receptor, o sensor gera um sinal de nível alto no pino de saída cujo tempo de duração é igual ao tempo calculado entre o envio e o retorno do sinal ultrassônico.

Foi utilizado um buzzer ativo de 5 V, no mesmo tem incorporado um circuito oscilador que produz o som e só requer energizar. A função dele no protótipo é emitir um sinal sonoro, foi utilizado com o intuito de alertar que o deficiente visual está próximo a colidir com um obstáculo. A Figura 4 apresenta o buzzer utilizado.



Figura 4- Buzzer ativo

Fonte: Eletrogate

O motor vibracall de 4 V tem como finalidade reproduzir a vibração semelhante à de um aparelho celular, com essa intensa vibração os deficientes visuais são alertados que estão próximo a um obstáculo.



Figura 5- Motor vibracall

Fonte: Eletrogate

Foi utilizado um transistor TIP 41, que é acionado por impulsos elétricos. Ele ativa ou desativa o fluxo de eletricidade através da ligação física de duas extremidades do fio. Na Figura 6 ilustra o transistor utilizado no protótipo.

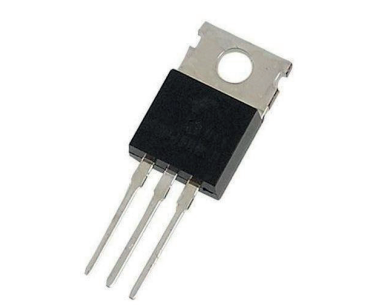


Figura 6- Transistor

Fonte: Eletrogate

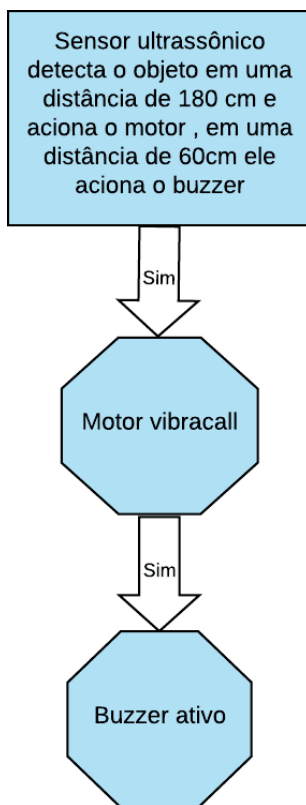
Para a alimentação do Arduino foi utilizado uma bateria de 10.000 mAh, foi determinada esse valor de bateria devido aos testes práticos que foram realizados e esse valor foi o que apresentou melhor desempenho. Na Figura 7 apresenta a bateria utilizada.



Figura 7- Power bank.

Fonte: Eletrogate

No fluxograma abaixo explica o funcionamento da programação que foi realizada para atuar o motor vibracall e buzzer.



Fluxograma do funcionamento do protótipo

O produto desenvolvido deveria ser de baixo custo, permitindo assim uma fácil adesão, pensando neste fator, a estrutura da bengala foi de cano de PVC, composta também por uma braçadeira de ferro que serve de apoio para a mão do deficiente visual e contava também com duas caixas de interruptores que tem como função acoplar os componentes elétricos.

#### 4 | RESULTADO OBTIDO

Na imagem apresentada o sensor ultrassônico não detectou o obstáculo à frente, devido ao objeto se encontrar longe da distância determinada na programação.

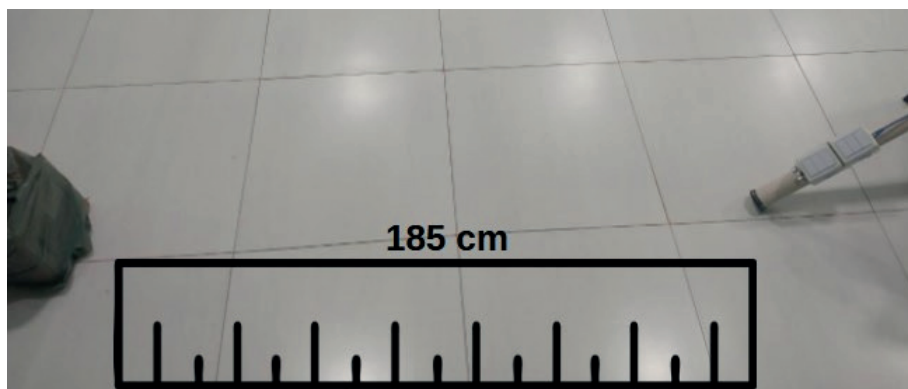


Figura 8- Sensor não detectou o obstáculo

Fonte: próprio autor

Na imagem abaixo o sensor ultrassônico detectou o obstáculo à frente acionando o motor vibracall e o buzzer.

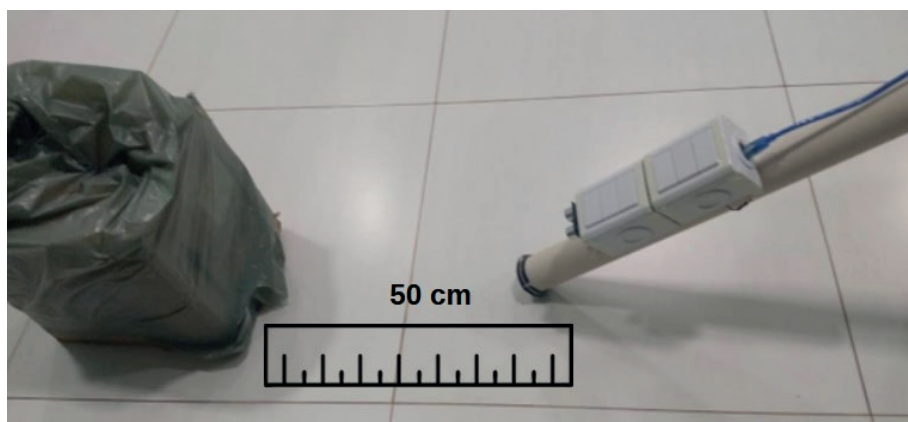


Figura 9- Sensor detectou o obstáculo

Fonte: próprio autor

O circuito elétrico do protótipo foi montado em um protoboard, como é mostrado na Figura 10.

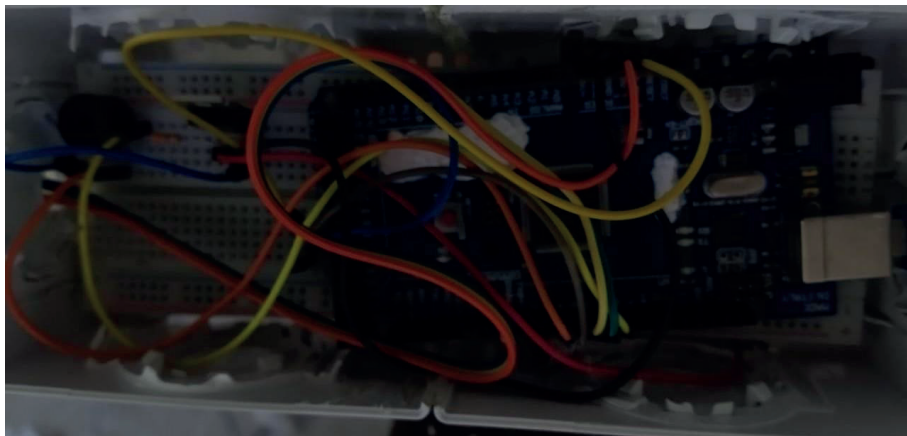


Figura 10- Circuito Elétrico

Fonte: próprio autor

Abaixo segue o resultado do protótipo da bengala automatizada finalizada.



Figura 11- Protótipo finalizado

Fonte: próprio autor



## CONCLUSÃO

O projeto da Bengala Automatizada contribui de forma efetiva para melhoria do estilo de vida dos deficientes visuais, em virtude de otimizar as suas atividades do cotidiano ao detectar obstáculos presentes na estrutura das cidades e os livrar de eventuais colisões danosas. Através da implementação desse projeto vai resultar em mais autonomia para estes cidadãos, possibilitando maior inclusão nos diversos âmbitos sociais.

## 5 | REFERÊNCIAS

BGE. Censo Demográfico 2010: Características gerais de população, religião e pessoas com deficiência. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas\\_religiao\\_deficiencia/caracteristicas\\_religiao\\_deficiencia\\_tab\\_pdf.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_religiao_deficiencia/caracteristicas_religiao_deficiencia_tab_pdf.shtm)>. Acesso em: 08 fev. 2023.

CAVALCANTE, M.A.; TAVALARO, C.R.C.; MOLISANI, E. Física com Arduino para iniciantes. Revista Brasileira de Ensino de Física.v.33, n.4, p.4503-9, 2011

SANTOS, D. R. de G.; FERREIRA, W. R. B.; BORGES, M. A.; GONÇALVES, R. S. Desenvolvimento de uma bengala eletrônica para locomoção de pessoas com deficiência visual. Paraíba, 2010. Disponível em: < <http://www.abcm.org.br/anais/conem/2010/PDF/CON10-0608.pdf>>. Acesso em: 16 fev.2023.