

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DETECTOR DE OBSTÁCULOS COM ARDUINO COMO AUXÍLIO NO DESLOCAMENTO DE DEFICIENTES VISUAIS

**RAFAELA SOBREIRA RODRIGUES¹; CAMILA SILVA FERREIRA²; NÚBIA
BRANT FREIRE MARTINS³; DANIEL MORAES SANTOS⁴**

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – rafaela.sobreira@ufvjm.edu.br

² Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – camila.ferreira@ufvjm.edu.br

³ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – nubia.brant@ufvjm.edu.br

⁴ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – daniel.moraes@ufvjm.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A Deficiência visual é definida como uma restrição ou perda total do uso das habilidades dos olhos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007). Segundo dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, 23,9% da população brasileira possui deficiência, dentre elas, a mais representativa a visual, atingindo 3,6% dos brasileiros.

Os deficientes visuais utilizam como instrumentos de apoio o cão guia e bengala para se locomoverem de forma segura. Porém, esses auxílios não possibilitam a identificação de determinados obstáculos acima do chão (TRINDADE et al., 2016).

A Tecnologia Assistiva, possui papel fundamental para os deficientes visuais, uma vez que permite a realização de atividades que seriam impossíveis sem a presença dessa tecnologia sejam realizadas. Além disso, com uso desse auxílio promove-se a inclusão na era da comunicação e informação digital (CAMPÊLO et al., 2011).

O Arduino, foi criado na Itália em 2005 no Interaction Design Institute. É uma versátil plataforma de prototipagem eletrônica, de hardware e software aberto. Fácil de usar e de baixo custo. (OLIVEIRA et al., 2018).

A Aplicabilidade do Arduino pode ser realizada em diversos setores, podendo ser na área de impressão 3D, engenharia, robótica, entre várias outras áreas. A placa Arduino utilizada na construção deste projeto foi o Arduino Uno. Além deste dispositivo, foram utilizados outros componentes como o buzzer e o sensor ultrassônico HC-SR04.

Portanto, este projeto tem como objetivo auxiliar deficientes visuais por meio de um protótipo para a detecção de obstáculos construído a partir de materiais de baixo custo, e com o auxílio do Arduino acoplado a um bone, podendo ser utilizado como complemento à bengala ou cão guia. Com o uso do bone detector de obstáculos, possibilitaria aos deficientes visuais maior autonomia e segurança no deslocamento, proporcionando maior acessibilidade.

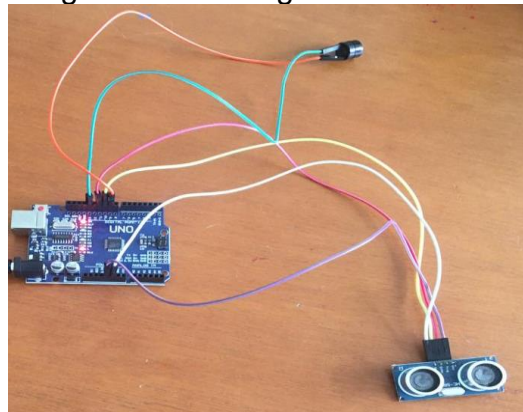
2. METODOLOGIA

Na primeira etapa para montagem do circuito, foi conectado um sensor ultrassônico na placa Arduino Uno. O Pino VCC, foi ligado com o jumper roxo na porta de saída 5V do Arduino. O Pino TRIG, foi ligado com o jumper vermelho na porta digital ~11 do Arduino. O Pino ECHO, foi conectado ao jumper amarelo na porta digital ~10 do Arduino. O Pino GND, foi conectado ao jumper branco na porta de saída GND do Arduino.

Posteriormente, foi conectado o buzzer na placa Arduino Uno. A saída positiva do buzzer foi ligada à porta digital ~9 do Arduino com um jumper laranja e a saída negativa ligada a uma porta GND do Arduino com jumper verde.

Na Figura 1, está representado o circuito, com os principais componentes:

Figura 1 – Montagem do Circuito.



Fonte: Autores, 2019.

O código foi desenvolvido pelo Arduino IDE e comentado, como ilustrado a seguir:

```
#define Pino_trig 11 // Definido o pino trig do sensor ultrasonico no pino 11 do Arduino;
#define Pino_echo 10 // Definido o pino echo do sensor ultrasonico no pino 10 do Arduino;
#define Pino_buzzer 9 // Definido o pino positivo do buzzer no pino 9 do Arduino;

int distancia; // variavel inteira de distancia;
long duracao; // variavel de duracao;
void setup() {
    Serial.begin(9600); // Inicia a comunicação serial;
    pinMode (Pino_echo, INPUT); // Define o pino como entrada;
    pinMode (Pino_trig, OUTPUT); // Define o pino como saída;
    pinMode (Pino_buzzer, OUTPUT); // Define o pino como saída;
}
void loop() {
    digitalWrite(Pino_trig, LOW); // desativa o pino;
    delayMicroseconds(2); // pausa de 2 microsegundos;
    digitalWrite(Pino_trig, HIGH); // ativa o pino;
    delayMicroseconds(10); // pausa de 10 microsegundos;
    digitalWrite(Pino_trig, LOW); // desativa o pino;
    duracao = pulseIn(Pino_echo, HIGH); // ativa o pino e retorna tempo de viagem da onda sonora;
    distancia = duracao*0.0343/2; // calcula a distancia;
    if (distancia <= 60){
        digitalWrite(Pino_buzzer, HIGH);
    }
    else{
        digitalWrite(Pino_buzzer, LOW);
    }
    Serial.print("Distancia: "); //Imprime a distancia;
    Serial.println(distancia);
}
```

Conectado a placa Arduino no computador, foram realizados testes de calibração. Alternando no código a distância para 20 cm, 30 cm e 60 cm, para verificar o monitor serial do IDE, se a distância medida do sensor ultrassônico ao objeto estava correta. Foi confirmado nos testes o funcionamento. O código final

com a distância escolhida de 60 cm do usuário ao obstáculo foi compilado na placa do Arduino Uno.

Na terceira etapa, a montagem do protótipo ocorreu pelo circuito fixado em um boné. O sensor ultrassônico ficou na parte frontal do boné para que as medidas de distância fossem realizadas. A placa Arduino Uno, a bateria (para alimentar a placa), o buzzer, e foram colocados dentro de uma saco de papel, costurado na parte traseira do boné.

Foram listados na Tabela 1, todos os materiais utilizados para o desenvolvimento do protótipo:

Tabela 1 – Materiais utilizados.

Itens
1 Arduino Uno + Cabo USB
1 Sensor ultrassônico
1 Buzzer
1 Bateria 9V
1 Adaptador de bateria de 9V
10 Jumpers
1 Boné
1 Linha
1 Agulha
1 Fita preta
1 Saco de papel

Fonte: Autores, 2019.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 representa o protótipo após a montagem:

Figura 2 – Protótipo detector de obstáculos.



Fonte: Autores, 2019.

Foram realizados testes em campo para avaliar o desempenho do protótipo. Um estudante portador de deficiência visual da UFVJM foi convidado a realizar os testes usando o protótipo em ambientes com obstáculos distintos como pessoas, paredes, entre outros. Foi comprovando então a funcionalidade do protótipo uma vez que a cada obstáculo era emitido um aviso sonoro.



4. CONCLUSÕES

O custo total do projeto foi de aproximadamente R\$ 69,84, o protótipo pode ser considerado uma alternativa economicamente viável e acessível ao público alvo. A proposta do boné consiste em um complemento à bengala ou até mesmo o cão guia, já que esses itens não identificam obstáculos acima do chão.

Uma alternativa para pesquisas futuras seria o acoplamento em outros dispositivos como óculos, pulseiras, entre outros objetos. Melhorias na estética e funcionalidade poderão ser realizadas, contribuindo assim para acessibilidade, conforto e segurança para o público com deficiência visual. Os objetivos deste trabalho foram alcançados, sendo um ponto de partida para novos protótipos nessa área.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPÊLO, R. A. et al. **Inclusão digital de Deficientes Visuais: O uso da Tecnologia Assistiva em Redes Sociais online e Celulares.** In: COMPUTER ON THE BEACH, 2., 2011, São José: CTTMar/UNIVALI: 2011. p. 109-118. Acessado em 13 out. 2019. Online. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/view/6329/3566>

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **Características Gerais da População, Religião e Pessoas com Deficiência.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Acessado em 15 out. 2019. Online. Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religioao_deficiencia.pdf

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especial.** Brasília, 2007. Acessado em 30 set. 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf

OLIVEIRA, C. L. V. et al. **Aprenda Arduino: Uma abordagem prática.** Duque de Caxias: Katzen Editora, 2018. p. 181. Acessado em 13 out. 2019. Online. Disponível em: <http://www.fatecjd.edu.br/fatecino/material/ebook-aprenda-arduino.pdf>

TRINDADE, A. B. P. et al. **Overview - Olhar de cima.** Porto Velho, 2016. Acessado em 13 out. 2019. Disponível em: <http://sistemaolimpo.org/midias/uploads/9f099d73a3cb32e876660cf35c15b6bb.pdf>