



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UnICEUB
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RUBENS PIOVESAN GUIMARÃES PIMENTA
NÁDILA OSANA NEREU GOMES

SISTEMA COGNITIVO ARTIFICIAL DE ANÁLISE E
ORIENTAÇÃO DE PORTADORES COM DEFICIÊNCIA
VISUAL

BRASÍLIA

2018



RUBENS PIOVESAN GUIMARÃES PIMENTA
NÁDILA OSANA NEREU GOMES

SISTEMA COGNITIVO ARTIFICIAL DE ANÁLISE E
ORIENTAÇÃO DE PORTADORES COM DEFICIÊNCIA
VISUAL

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica
apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e
Pesquisa.

Orientação: Luciano Henrique Duque

BRASÍLIA

2018

SISTEMA COGNITIVO ARTIFICIAL DE ANÁLISE E ORIENTAÇÃO DE PORTADORES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Rubens Piovesan Guimarães Pimenta – UniCEUB, PIC voluntário
rubenspimenta @sempreceub.com)

Nádila Osana Nereu Gomes – UniCEUB, PIC voluntário
nadila @sempreceub.com)

Luciano Henrique Duque – UniCEUB, professor orientador
Luciano.duque@ceub.edu.br)

O projeto visa desenvolver um sistema capaz de melhorar a qualidade de vida das pessoas portadoras de deficiência visual a custos acessíveis, atendendo a todas as classes sociais. O sistema auxilia no deslocamento detectando e informando ao usuário a presença dos obstáculos ao seu redor e ainda informando sua distância exata. Um dos problemas enfrentados por pessoas com problemas na visão, principalmente na situação em que estão andando por ruas e avenidas, é a colisão contra placas de sinalização, telefones públicos ou qualquer objeto que esteja à altura de suas cabeças. Com o uso de sensores de ultrassom e infravermelho montados em uma base de óculos e controlados por um micro controlador, é possível detectar a presença de obstáculos de forma precisa, alertando a pessoa através de fones de ouvido com informação da distância exata do obstáculo. O sistema não tem a pretensão de substituir a bengala ou o cão guia, trata-se de um dispositivo auxiliar capaz de detectar e avisar sobre objetos não percebidos pela bengala.

Palavras-Chave: Sistema Cognitivo. Sensor Ultrassonoro. Micro controlador.

Lista de Figuras

Figura 1 - White Crane	7
Figura 2 - Anatomia da orelha humana	9
Figura 3 - LV-MaxSonar	10
Figura 4 - Arduino UNO.....	11
Figura 5 - WTV-020.....	13
Figura 6 - Primeira versão do circuito em protoboard	14
Figura 7 - Circuito final em protobard	15
Figura 8 - Circuito final em placa de circuito impresso	16

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
2.1. Deficiência Visual	8
2.2. Audição	8
2.3. Sensor MaxSonar EZ1	9
2.4. Micro controladores	10
3. Metodologia	11
4. Descrição do sistema proposto.....	12
4.1. Alterações no projeto.....	12
4.2. Protótipos dos circuitos	13
5. Resultados e Discussão	16
6. Conclusão.....	17

1. INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE no senso de 2012, aproximadamente 24% da população brasileira é portadora de alguma deficiência, desses 24%, 18,6%, ou seja, 848.2724,93 de brasileiros, são portadores de deficiência visual em graus não específicos, ainda segundo o IBGE, a deficiência visual é a deficiência mais comum entre os brasileiros independente do seu grau.

A deficiência visual pode ser causada por diversas razões, pode ter origem genética, sendo definida durante o período de gestação, tal como ocorrências físicas, durante o momento do parto ou nos primeiros dias de vida do bebê. Além disso, a deficiência visual pode ser resultada de certas doenças crônicas ou traumas e lesões.

É considerado cego ou de visão subnormal aquele que apresenta desde ausência total de visão até alguma percepção luminosa que possa determinar formas a curtíssima distância. Na medicina duas escalas oftalmológicas ajudam a estabelecer a existência de grupamentos de deficiências visuais: a acuidade visual (aquilo que se enxerga a determinada distância) e o campo visual (a amplitude da área alcançada pela visão). O termo deficiência visual não significa, necessariamente, total incapacidade para ver. Na verdade, sob deficiência visual poderemos encontrar pessoas com vários graus de visão residual. (1)

A cegueira engloba prejuízos da aptidão para o exercício de tarefas rotineiras exercidas de forma convencional, através do olhar, só permitindo sua realização de formas alternativas. A cegueira total pressupõe completa perda de visão. (1)

Cegueira parcial é aquela em que os indivíduos são apenas capazes de contar dedos a curta distância e só percebem vultos. O indivíduo é capaz de identificar também a direção de onde provém a luz. Mais próximos da cegueira total, mas ainda considerados com cegueira parcial ou visão subnormal, estão os indivíduos que só têm percepção e projeção luminosas. Nesse caso, há apenas a distinção entre claro e escuro. (1)

Auxílios e recursos para baixa visão são produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptada ou especialmente projetada para melhorar a funcionalidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida. Basicamente, os auxílios para baixa visão podem ser divididos em: não ópticos, ópticos e eletrônicos. (2)

Os auxílios ópticos são os que, de acordo com suas características ópticas, promoverão o melhor desempenho visual da pessoa com baixa visão. Eles podem ser classificados em: auxílios ópticos para ampliação da imagem e auxílios ópticos para relocação e condensação da imagem retiniana. (2)

Os auxílios não ópticos para baixa visão são os que não empregam sistemas ópticos, porém modificam materiais e o ambiente para promover melhor desempenho visual da pessoa com baixa visão. (2)

Com esse cenário em mente, é perceptível os avanços tecnológicos no acompanhamento e no auxílio para o portador de deficiência visual. O primeiro instrumento de auxílio à locomoção foi criado em 1931, sendo inspirada na bengala, o bastão também conhecido como “White Crane” (Figura 1 - White Crane) seria o primeiro instrumento propriamente feito para auxiliar o deficiente visual. (3)



Figura 1 - White Crane

Em relação ao seu funcionamento, teve-se como alvo o objetivo geral proposto: detectar e sinalizar a presença de obstáculos, o usuário será sinalizado quando surgir a presença de obstáculos através de tons de frequência, que são sinalizados via fone de ouvido.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O portador de deficiência visual, em sua maioria, se orienta a partir da utilização de outro sentido para se orientar durante sua locomoção, através de objetos de apoio como a White Crane é possível se orientar através do tato.

Dessa forma, esse trabalho foca no estudo da utilização da audição para orientação de um portador de deficiência visual em um percurso simples de maneira que se tenha uma resposta em tempo viável à uma reação.

2.1. Deficiência Visual

“A deficiência visual é definida como a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão. O nível de acuidade visual pode variar, o que determina dois grupos de deficiência, cegueira há perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar, o que leva a pessoa a necessitar do Sistema Braille como meio de leitura e escrita e baixa visão ou visão subnormal, caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção. As pessoas com baixa visão podem ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos óticos especiais.” (4)

2.2. Audição

A audição é um dos sentidos do ser humano, em caso de portadores de deficiência visual genética, ou seja, possui a deficiência desde o nascimento, a sensibilidade desse sentido é desenvolvida de maneira diferenciada sendo mais sensível a média humana.

A captação sonora é o resultado de um processo que relaciona as diferentes partes do física (Figura 2 - Anatomia da orelha humana) da orelha da seguinte maneira, a orelha externa capta as ondas sonoras e as direciona para a orelha média, onde os sons são transforma essa onda em vibrações que são interpretados por um conjunto de ossículos localizados na orelha interna e então recebidos pelos nervos da canal auditivo.

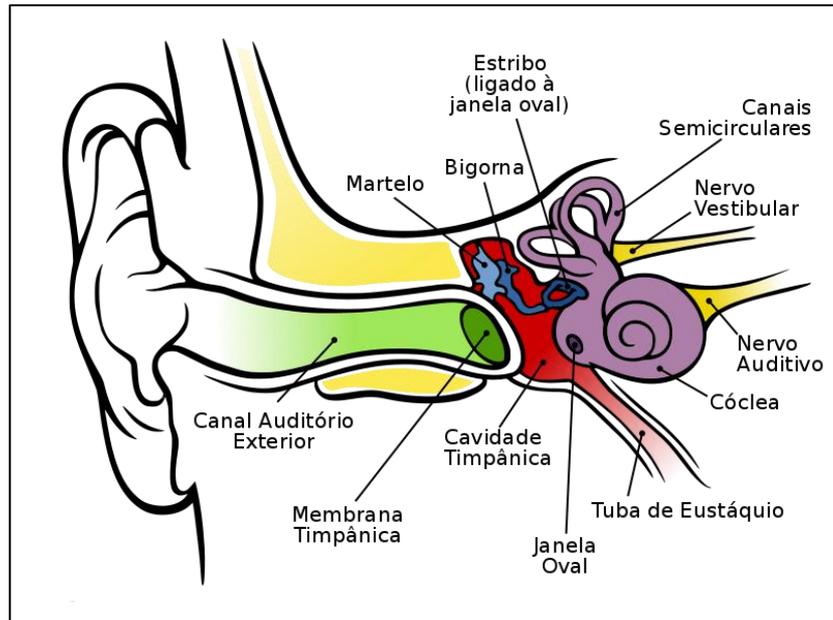


Figura 2 - Anatomia da orelha humana

2.3. Sensor MaxSonar EZ1

Esse projeto se baseia em um circuito utilizando um sensor de alta precisão, o sensor escolhido para esse motivo foi o MaxSonar EZ1, é um sensor ultrassônico que não é atordoado pela diferença de coloração ou forma dos objetos, através de uma onda sonora de alta frequência ele é capaz de fazer uma detecção precisa de um objeto posicionado em seu “campo de visão” a diferença entre o tempo de emissão e o tempo de detecção da onda produzida pelo sensor, matematicamente resulta na distância do objeto. (5)

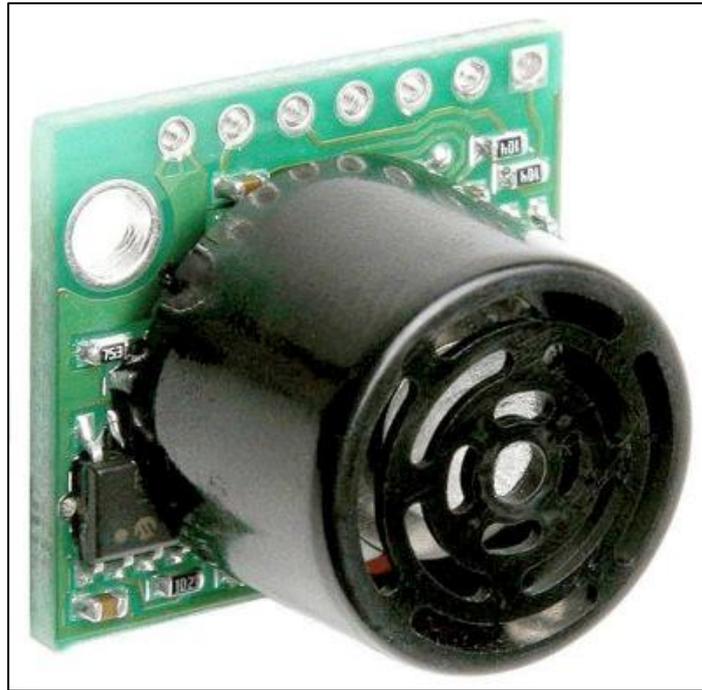


Figura 3 - LV-MaxSonar

2.4. Micro controladores

Além do sensor supracitado, é importante ressaltar a utilização de um micro controlador, por definição, um micro controlador é um pequeno computador em um circuito integrado que possui componentes similares a um computador de uso convencional que são capazes de acessar periféricos de suas portas de entrada e saída, dessa maneira, são perfeitos para a utilização em circuitos que fazem análises de variáveis de tempo contínuo.

Para esse projeto foi utilizado o micro controlador Arduino UNO representado na imagem (Figura 4 - Arduino UNO), pela sua fácil operação e pelo prévio conhecimento dos autores, o Arduino é uma placa “Open-Source” e utiliza um software amigável para facilitar sua utilização. (6)

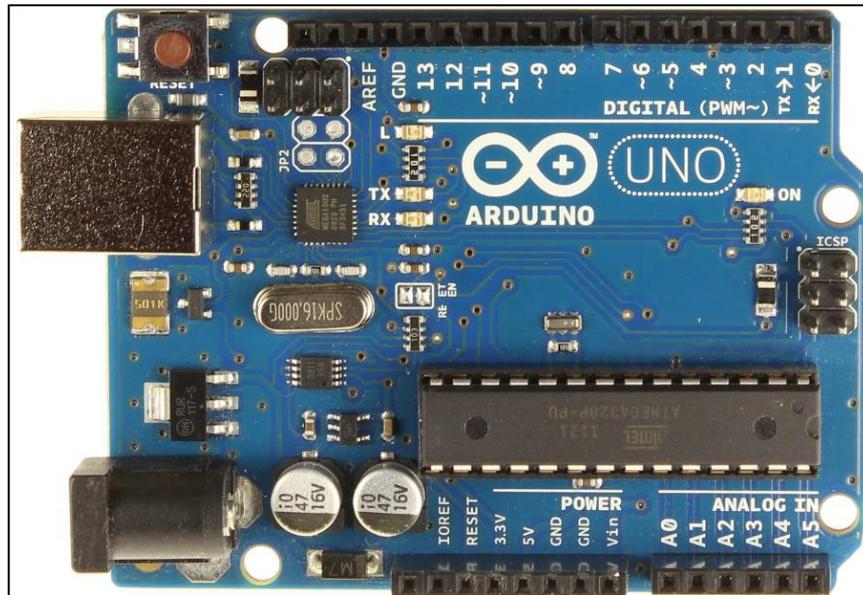


Figura 4 - Arduino UNO

O Arduino Uno é uma placa de microcontrolador baseado no ATmega328. Tem 14 pinos digitais de entrada / saída (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um de 16 MHz ressonador cerâmico, uma conexão USB, um conector de alimentação, um cabeçalho ICSP, e um botão de reset. Ele contém tudo o necessário para suportar o microcontrolador; basta conectá-lo a um computador com um cabo USB ou ligá-lo com um adaptador AC para DC ou bateria para começar. (7)

O Uno é diferente de todas as placas anteriores em que não usam o chip controlador USB-to-serial FTDI. Em vez disso, ele apresenta o Atmega16U2 (Atmega8U2 até a versão R2) programado como um conversor USB para serial. (7)

“Uno” significa UM em italiano, e leva o nome para marcar o lançamento do Arduino 1.0. O Uno e a versão 1.0 são as versões de referência do Arduino. O Uno é o mais recente em uma série de placas Arduino USB, e o modelo de referência para a plataforma Arduino. (7)

3. Metodologia

A metodologia inicial do projeto foi feita através da realização dos seguintes passos:

- Extensa revisão bibliográfica sobre os microcontroladores da família PIC, linguagem de programação C, sensores infravermelho e ultrassom.

- Aprendizagem de operação, configuração e programação do microcontrolador PIC 16F1220.

- Aprendizagem de operação, configuração e programação do microcontrolador Arduíno Uno.

- Testes no sistema finais no protótipo.

O uso do laboratório de eletrônica é indispensável para o desenvolvimento do protótipo como o material relacionado abaixo: osciloscópio, fonte de alimentação, multímetro, software para desenvolvimento em programação e simulador de circuito eletrônico Proteus Design Suit.

Em um momento inicial, o circuito foi montado em uma protoboard para realização dos testes. Após obter-se resultados satisfatórios, o circuito foi soldado em uma placa de cobre, melhorando a aparência do circuito e diminuindo seu tamanho.

4. Descrição do sistema proposto

4.1. Alterações no projeto

Inicialmente o projeto era esperado a utilização de um micro controlador PIC16F877A, porém por prévio conhecimento dos autores foi optado a substituição por um micro controlador Arduino.

Além disso, inicialmente o projeto era esperado a utilização de um sonoro por voz, com a frase base “Objeto a XX passos”, utilizando um modulo de áudio WTV-020 (Figura 5 - WTV-020 com leitura de um cartão de memória micro SD, porém, foi através dos testes do projeto que esse aviso era inviável devido a duração e a janela de tempo para reação, por fim, esse aviso foi substituído por um aviso sonoro baseado em frequência.

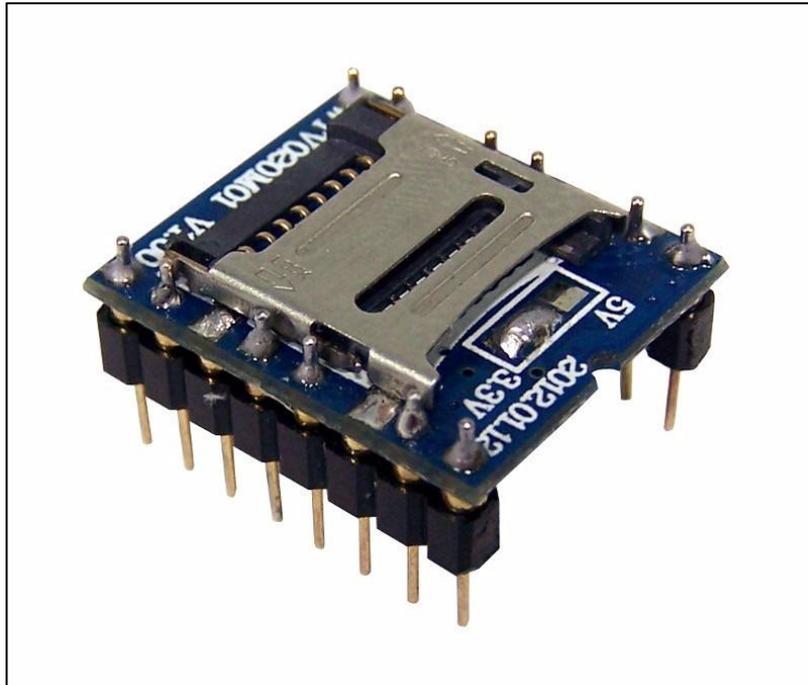


Figura 5 - WTV-020

4.2. Protótipos dos circuitos

O circuito da (Figura 6 - Primeira versão do circuito em protoboard) foi baseada na versão antiga desse projeto, ainda é possível a visualização do módulo (ao centro da imagem) responsável pela reprodução do aviso sonoro com voz supracitado no tópico 4.1.

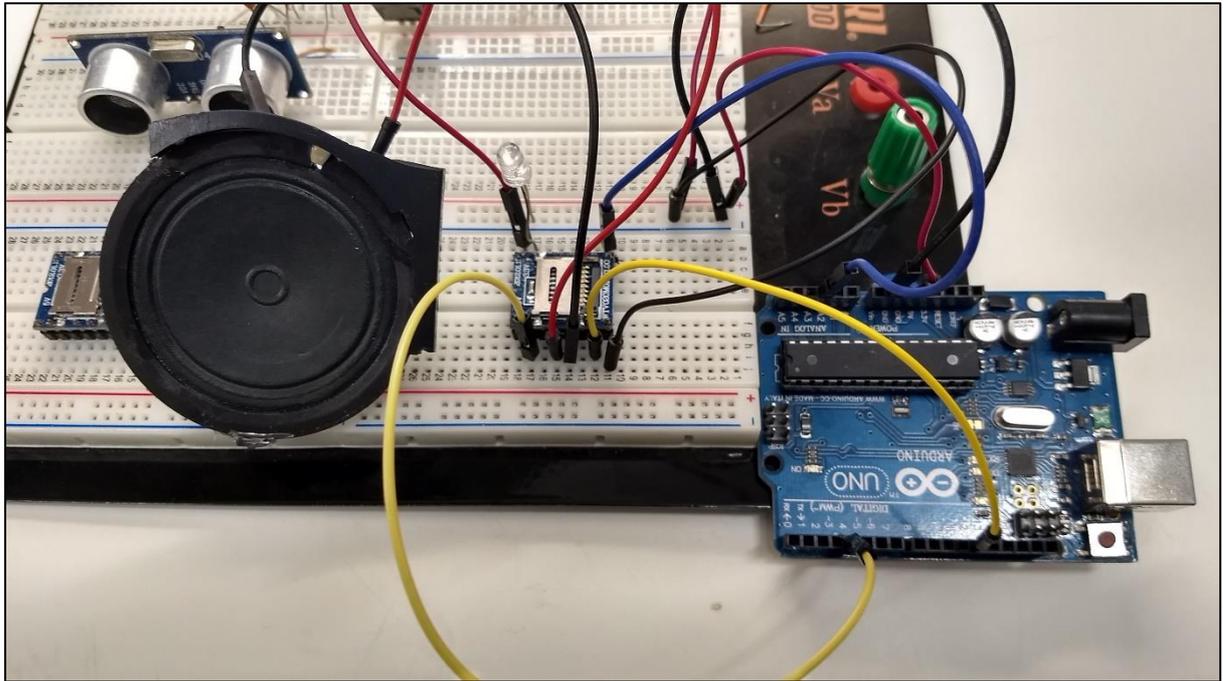


Figura 6 - Primeira versão do circuito em protoboard

Na imagem (Figura 7 - Circuito final em protoboard) já é possível a visualização do Jack de fone de ouvido, assim como a inserção do sensor MaxSonar (Figura 3)

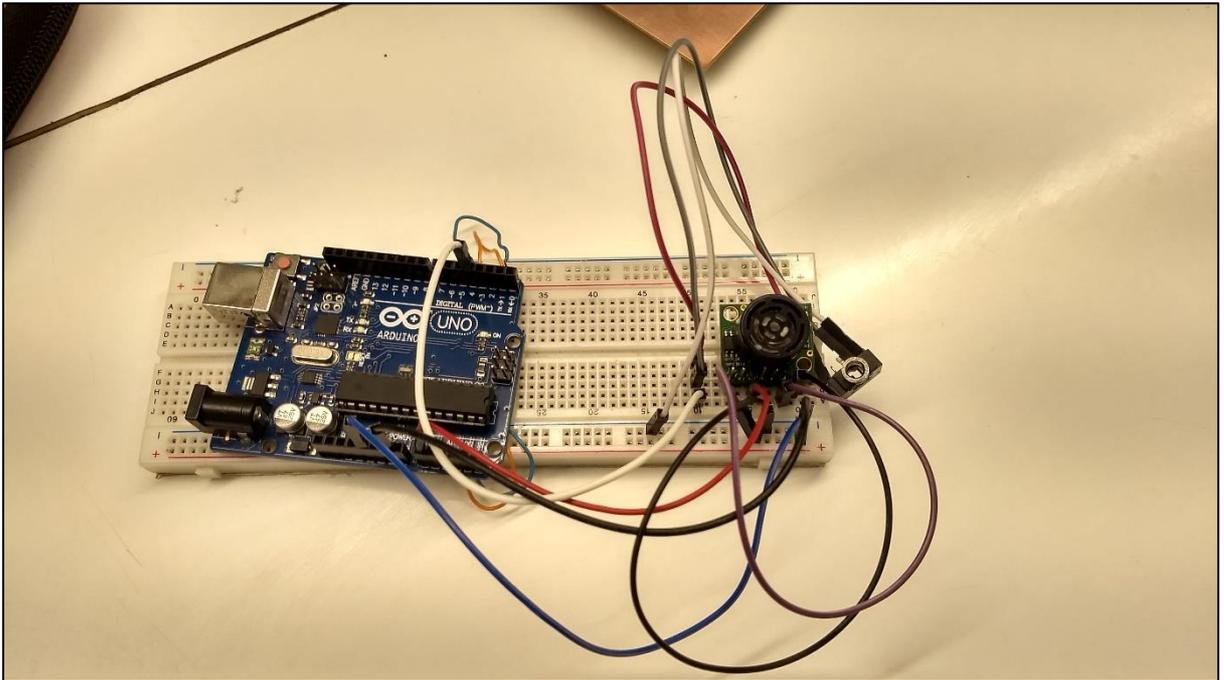


Figura 7 - Circuito final em protobard

Por fim, a (Figura 8 - Circuito final em placa de circuito impresso) apresenta o circuito da (Figura 7) já finalizado em uma placa de circuito impresso, pronto para a utilização.

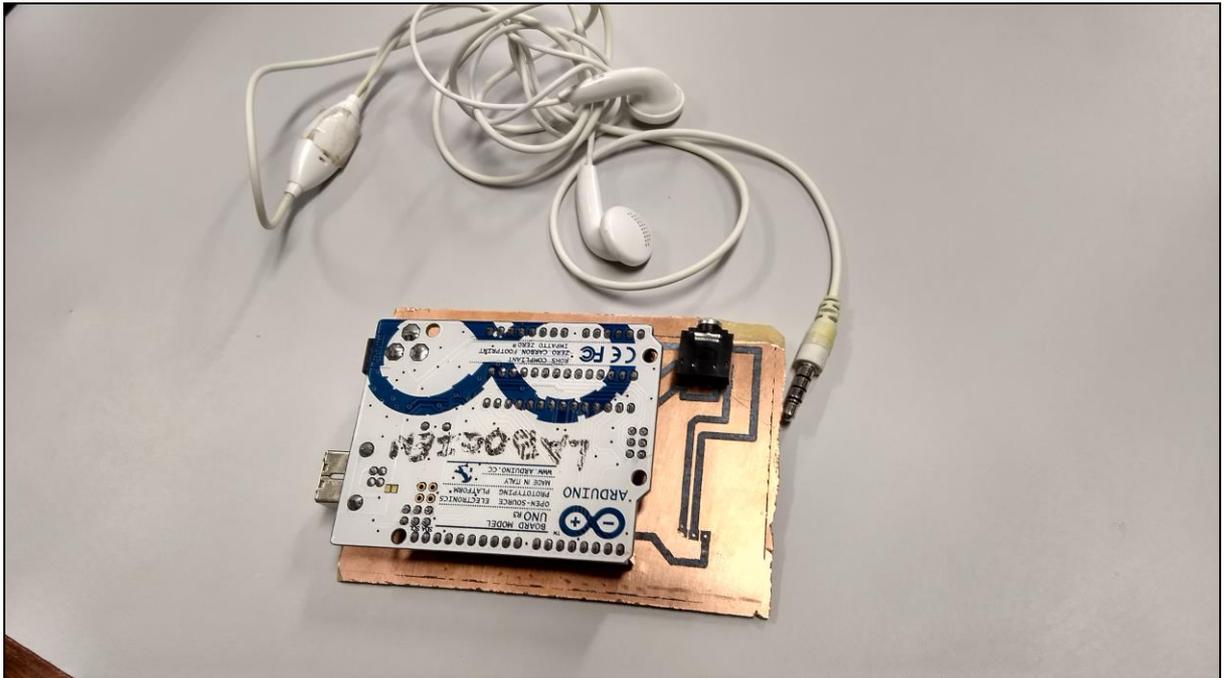


Figura 8 - Circuito final em placa de circuito impresso

5. Resultados e Discussão

De maneira a progredir com o desenvolvimento foram feitas alterações ao longo do projeto. Inicialmente a fim familiarizar o projeto, foi alterado o micro controlador PIC16F877A, por um Arduino pela familiarização dos autores com o mesmo.

Durante a execução do circuito, foi identificado falha no modulo de reprodução de áudio (WTV-020), o que causou imprecisão do tempo de aviso em relação ao tempo de reação, do mesmo foi optado pela substituição do aviso sonoro de fala pelo aviso sono de frequência.

Para que essa tarefa fosse realizada sem causar interferência no circuito foi necessário realizar diversos testes a fim de calibrar e planificar essa substituição sem descaracterizar a proposta inicial do projeto

O projeto, por fim, apresenta resultados positivos e agradáveis ao ponto de vista dos autores, podendo cumprir com o objetivo proposto inicialmente, ainda sendo possível futuras versão do circuito concluído.

6. Conclusão

Ao fim do projeto foi possível aferir e desenvolver um circuito que atendesse as expectativas iniciais, de forma que seja possível a utilização mesmo que de maneira experimental. Apesar disso ainda é possível melhorias e futuros desenvolvimentos nesse projeto.

Dessa forma, como sugestão para os futuros pesquisadores, acredita-se que seja interessante a utilização do PIC16F877A e também otimização da programação utilizada, pois será possível a melhoria no processamento da programação gerando um melhor processamento dos dados e da programação.

Além disso, a utilização de um sensor óptico a laser, dessa forma, seria possível uma detecção ainda mais precisa e objetiva, resultando em uma resposta mais rápida de reação, com um alcance maior.

Da mesma forma, durante o desenvolvimento foi focado a importância de um projeto com circuito enxuto, a inserção do PIC seria a melhor opção para continuar nessa linha de desenvolvimento.

7. Bibliografia

1. **Conde, Antônio João Menescal.** Deficiência Visual: a cegueira e a baixa visão. *Bengala Legal*. [Online] 11 de Maio de 2012. [Citado em: 23 de Agosto de 2018.] <http://www.bengalalegal.com/cegueira-e-baixa-visao>.
2. **Prática, Acessibilidade na.** Auxílios eletrônicos para baixa visão. *Acessibilidade na Prática*. [Online] 29 de Abril de 2015. [Citado em: 23 de Agosto de 2018.] <http://www.acessibilidadenapratica.com.br/tag/deficiencia-visual/>.
3. **Baily, Claude.** *Les AUXILIAIRES des AVEUGLES*. 1990.
4. **Odorina, Fundação.** Fundação Odorina. *Fundação Odorina*. [Online] www.fundacaodorina.org.br.
5. **MAXBOTIX.** MAXBOTIX. [Online] www.maxbotix.com.
6. **Arduino.** Introdução Arduino. *www.arduino.cc*. [Online] www.arduino.cc.
7. **Back, Michel.** Detalhes sobre o Arduino Uno. *Arduino Mais*. [Online] 23 de Junho de 2014. [Citado em: 23 de Agosto de 2018.] <http://arduinomais.blogspot.com/2014/06/detalhes-sobre-o-arduino-uno.html>.
8. **Castro, Sebastião Vicente de.** *Anatomia Fundamental*. 1970.