



FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA VIDA CRISTÃ
FUNVIC

FACULDADE DE PINDAMONHANGABA



Fundação Universitária
Vida Cristã - Brasil
Membro do Movimento de Clubes,
Centros e Associações para a UNESCO

Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

**Celso Eduardo Manoel Ribeiro
João Gabriel Lopez Rezende
Nicholas Luís Corrêa de Oliveira**

PROPOSTA DE EQUIPAMENTO COM SENSORES ULTRASSÔNICOS PARA DEFICIENTES VISUAIS

**Pindamonhangaba – SP
2016**



FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA VIDA CRISTÃ
FUNVIC

FACULDADE DE PINDAMONHANGABA



Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

Fundação Universitária
Vida Cristã - Brasil
Membro do Movimento de Clubes,
Centros e Associações para a UNESCO

**Celso Eduardo Manoel Ribeiro
João Gabriel Lopez Rezende
Nicholas Luís Corrêa de Oliveira**

PROPOSTA DE EQUIPAMENTO COM SENSORES ULTRASSÔNICOS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Artigo Científico apresentado como parte dos requisitos para obtenção do diploma graduação pelo curso de Sistemas de Informação da Faculdade de Pindamonhangaba.

Orientador: Prof. Rodrigo Ramos de Oliveira

**Pindamonhangaba – SP
2016**

Oliveira, Nicholas Luís Corrêa ; Rezende, João Gabriel Lopez ; Ribeiro, Celso Eduardo Manoel
Proposta De Equipamento Com Sensores Ultrassônicos Para Deficientes Visuais / Celso Eduardo
Manoel Ribeiro; João Gabriel Lopez Rezende; Nicholas Luís Corrêa de Oliveira / Pindamonhangaba-SP :
FUNVIC Faculdade de Pindamonhangaba, 2016.

17 f. : il.

Artigo (Bacharelado em Sistemas de Informação) FUNVIC-SP.

Orientador: Prof. Rodrigo Ramos Oliveira.

1 Deficiência Visual. 2 Acessibilidade. 3 Arduino. 4 Protótipo.

I Proposta De Equipamento Com Sensores Ultrassônicos Para Deficientes Visuais. II Celso Eduardo
Manoel Ribeiro; João Gabriel Lopez Rezende; Nicholas Luís Corrêa de Oliveira.



FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA VIDA CRISTÃ
FUNVIC

FACULDADE DE PINDAMONHANGABA



Fundação Universitária
Vida Cristã - Brasil
Membro do Movimento de Clubes,
Centros e Associações para a UNESCO

Organização
das Nações Unidas
para a Educação,
a Ciência e a Cultura

**Celso Eduardo Manoel Ribeiro
João Gabriel Lopez Rezende
Nicholas Luís Corrêa de Oliveira**

Proposta De Equipamento Com Sensores Ultrassônicos Para Deficientes Visuais

Artigo Científico apresentado como parte dos requisitos para obtenção do diploma graduação pelo curso de Sistemas de Informação da Faculdade de Pindamonhangaba.

Data: 02/12/2016

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Luís Fernando de Almeida Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Prof. Renato Coelho Guanieri Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Prof. Rodrigo Ramos de Oliveira Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Este trabalho foi escrito na forma de artigo, sob as normas da Revista Eletrônica de Ciências Humanas da FUNVIC, e as normas de publicação encontram-se em anexo.

PROPOSTA DE EQUIPAMENTO COM SENSORES ULTRASSÔNICOS PARA DEFICIENTES VISUAIS

PROPOSAL OF EQUIPMENT WITH ULTRASONIC SENSORS FOR VISUAL DEFICIENTS

Celso Eduardo Manoel Ribeiro¹ - FUNVIC - Faculdade de Pindamonhangaba
João Gabriel Lopez Rezende¹ - FUNVIC - Faculdade de Pindamonhangaba
Nicholas Luís Corrêa de Oliveira¹ - FUNVIC - Faculdade de Pindamonhangaba
Rodrigo Ramos de Oliveira² - FUNVIC – Faculdade de Pindamonhangaba*
celsoedu89@gmail.com

Resumo

No cenário atual do Brasil milhões de pessoas sofrem com a deficiência visual, onde são classificados respectivamente como pessoas que sofrem de baixa visão e cegos. Os deficientes que sofrem com perda parcial conseguem ampliar sua visão por meio de recursos como lente de aumento. Porém, os cegos são limitados a utilizar recursos táteis para ser auxiliados a ler ou facilitar sua locomoção. Diante deste contexto o presente trabalho propõe um dispositivo eletrônico de custo acessível, capaz de mensurar distâncias por meio de componentes que utilizam pulsos ultrassônicos, e assim enviar um sinal de resposta para o usuário do dispositivo em frações de segundos. Para que o protótipo funcione de forma eficaz foram realizados testes dos componentes do dispositivo e da autonomia de sua respectiva fonte de energia. Os resultados indicados nos testes mostram o grau de precisão de leitura, o tempo de bateria suportado em horas e um conflito dos dispositivos ultrassônicos. Deste modo o presente trabalho pode ser classificado como promissor e pode ser implementado futuramente com aprimoramentos.

Palavras chave: Deficiência Visual. Acessibilidade. Arduino. Protótipo.

Abstract

In Brazil's current scenario millions of people suffer from visual impairment, where they are respectively classified as people who suffer from low vision and blindness. Disabled people with partial loss can expand their vision through resources such as a magnifying glass. However, the blind people are limited to using tactile resources to be aided to read or facilitate their locomotion. In this context, the current work proposes an electronic device of affordable cost, capable of measuring distances by means of components using ultrasonic pulses, thus sending a response signal to the device user in fractions of seconds. In order for the prototype to work effectively, the components of the device and the autonomy of its respective power source were tested. The results indicated in the tests show the precision of the reading, the battery time supported in hours and a conflict of the ultrasonic devices. In this way the current work can be classified as promising and can be implemented in the future with improvements.

Keywords: Visual Impairment. Accessibility. Arduino. Prototype.

1. Introdução

A deficiência visual é classificada como a perda total ou parcial da visão, seja ela adquirida ou já existente em um indivíduo. Devido ao fato de existirem variações do nível visual de nitidez, a deficiência visual pode ser definida como:

Cegueira definida como a perda de 100% da visão ou insuficiência na capacidade de enxergar, fazendo com que o indivíduo necessite de sistemas que possam dar assistência, como por exemplo o Braille para efetuar a leitura e escrita.

Baixa visão ou visão subnormal é determinada pela perda parcial da funcionalidade visual dos olhos, a diferença se dá ao fato dessa categoria de deficientes conseguir enxergar usando recursos óticos especiais como por exemplo lentes de aumento (FUNDAÇÃO DORINA, 2016).

Dados fornecidos pelo CENSO 2010 realizado pelo IBGE mostram que o público que possui deficiência visual é de mais de 45 milhões de brasileiros (OLIVEIRA, 2012).

Para tal público que sofre deste tipo de deficiência existem alternativas de acessibilidade, uma delas é a sinalização tátil em pisos, geralmente vistas em algumas calçadas e edifícios. Esse tipo de sinalização contribui para que a locomoção de um deficiente visual ocorra de forma mais simples (ABNT NBR 16537, 2016).

Hoje os meios tecnológicos oferecem grandes contribuições. O Projeto DOSVOX é um exemplo de uma tecnologia que auxilia os deficientes visuais, essa interação é feita por meio de um Sistema Operacional baseado em síntese de voz, cuja função é proporcionar uma experiência de estudo ou trabalho de forma independente para os referidos deficientes (DOSVOX, 2016).

Assim como no software, o hardware também pode oferecer contribuições para um deficiente visual. Sensores, por exemplo, são implementados em alarmes de prédios, ou em veículos automotivos, tendo por objetivo a detecção de obstáculos. Esse recurso tecnológico também pode ser utilizado para que um deficiente visual possa identificar um obstáculo à sua frente, e deste modo esquivar-se do mesmo. Deste modo é possível viabilizar a construção de equipamentos eletrônicos que possam auxiliar os deficientes visuais a ter uma locomoção em ambientes complexos de forma mais autônoma.

2. Objetivo

O presente trabalho propõe a elaboração de um equipamento de custo acessível, cuja arquitetura é definida por meio de um sistema eletrônico auxiliado por sensores de distância ultrassônicos, os quais permitem calcular a distância de obstáculos e movimentar proporcionalmente atuadores eletromecânicos do tipo servo-motor, e que por sua vez agirão como estímulos proporcionais à distância medida para auxiliar o deficiente visual.

3. Fundamentação Teórica

O presente trabalho originou-se da possível utilização da plataforma *Arduino* e de sensores ultrassônicos com o intuito de auxiliar o público que sofre de deficiência visual. O *Arduino* é uma plataforma de código aberto que se baseia em fácil aprendizagem e usabilidade de hardware e software. Com essa plataforma é possível elaborar aplicações tanto para iniciantes quanto para usuários experientes, além disso o custo de sua placa é considerável acessível em comparação com outras plataformas eletrônicas, sendo que, seu preço em sua versão mais expansiva custa em torno de 50 dólares. Com a plataforma *Arduino* é possível desenvolver vários projetos como por exemplo acender leds ou controlar motores (ARDUINO,2016).

Com o foco na utilização da plataforma *Arduino*, existem projetos alternativos que visam auxiliar deficientes visuais, um deles é uma luva com sensores ultrassônicos denominada *Tacit*. O projeto *Tacit* consiste em uma luva, a qual é composta por sensores sonares capazes de identificar distâncias que variam de 2 centímetros a 3 metros e 30 centímetros. Segundo o desenvolvedor do projeto *Steve Hoefler* o projeto não é perfeito, mas funciona. O projeto *Tacit* é de código aberto, deste modo torna-se possível a utilização, o compartilhamento ou até mesmo o aperfeiçoamento desse projeto (HOEFER ,2011).

Outro Projeto que desperta a atenção para a questão da deficiência visual é a Bengala Digital e Boné Digital. Esse projeto possui a mesma finalidade do *Tacit*, porém o equipamento proposto para a utilização trata-se de uma bengala e uma boina. A bengala é composta por sensores ultrassônicos localizados perto de sua extremidade inferior e em sua parte superior. O intuito desta

bengala é identificar obstáculos em alturas médias ou inferiores. Para facilitar sua usabilidade, uma ponteira *roller* foi acoplada em sua extremidade inferior, assim o usuário pode apontar a bengala para outros lados de forma mais intuitiva. A boina também possui sensores, os quais permitem identificar obstáculos na altura da cabeça. A justificativa para a utilização de vários sensores é uma identificação mais precisa do ambiente para auxiliar o usuário (OLIVEIRA, 2015).

Partindo de um princípio mais avançado da tecnologia existe um projeto que consiste em uma bengala com sensores que dispõe de um recurso de aprendizagem por reforço. Essa possui sensores ultrassônicos em suas extremidades superior e inferior e tem um diferencial que se dá ao fato de usar uma rede neural capaz de fazer com que o usuário se adapte a velocidade padrão de detecção padrão da bengala. Quanto mais rápido um usuário caminha, mais rápido ele recebe um sinal de resposta do dispositivo. Quanto mais devagar esse usuário caminha mais devagar será esse sinal. Como um ser humano pode alternar entre ritmos de velocidade, o algoritmo de rede neural executa de forma constante (ALVES et al., 2014).

Diante da apresentação desses projetos, o presente trabalho tem a proposta de utilização da plataforma *Arduino* junto dos sensores ultrassônicos com a finalidade de elaborar um equipamento que consiga mensurar distâncias, e deste modo acionar dispositivos que possam enviar um sinal de resposta proporcional a essa distância para o usuário.

4. Método

Para a execução do presente trabalho foram definidas as seguintes etapas:

- Simulação das ligações dos componentes por meio de software específico: Nesta etapa foi utilizada a plataforma *Web circuits.io*, a qual realiza a simulação das ligações do *Arduino* e seus respectivos componentes.
- Montagem dos componentes eletrônicos: Nesta etapa, todos os componentes necessários foram interligados ao micro controlador *Arduino*.
- Programação do Sistema: Esta etapa consiste no desenvolvimento do algoritmo responsável pela realização dos cálculos de distância dos sensores e dos acionamentos dos servo-motores para o correto funcionamento do protótipo.
- Testes do protótipo: Esta etapa do projeto compõem os testes, que serviram para validar o funcionamento do protótipo.

5. Arquitetura

A arquitetura do equipamento proposto consiste em dois sensores eletrônicos que emitem pulsos ultrassônicos, esses pulsos são responsáveis por identificar a distância de possíveis obstáculos, a unidade central de processamento coleta os dados fornecidos pelos sensores e efetua a transformação dos dados por meio de cálculos, resultando no acionamento dos atuadores. A Figura 1 ilustra a arquitetura do protótipo:

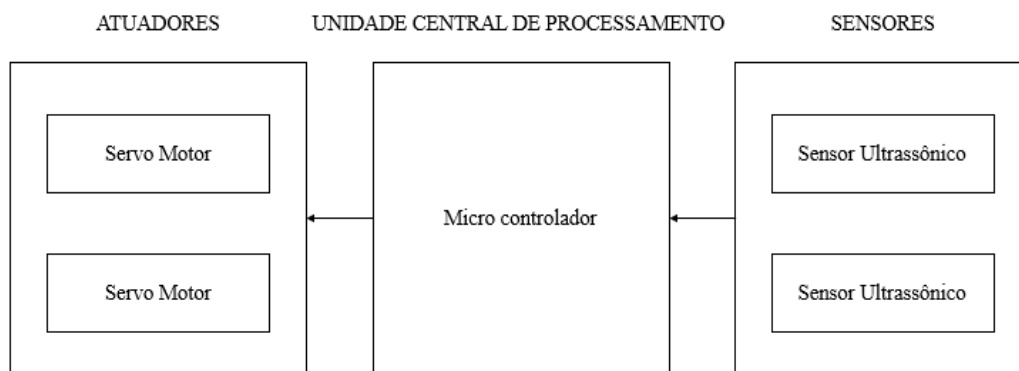


Figura 1: Arquitetura de Sistema

O modelo ilustrado é composto por:

- Sensores: Representado por dois sensores ultrassônicos, esses são os elementos responsáveis por medir a distância, utilizando os pulsos ultrassônicos (BORENSTEIN e KOREN, 1988);
- Unidade central de processamento (UCP): A unidade central de processamento é representada por um micro controlador, cuja função será gerenciar os sensores e atuadores;
- Atuadores: são os servo-motores que efetuarão movimentos à medida que recebem instruções da UCP.

6. Protótipo

A simulação das ligações do protótipo foi realizada por meio da plataforma *Web circuits.io*. Essas ligações foram interligadas entre uma placa *Arduino* cujo modelo é denominado *Arduino Pró*

Mini. A respectiva ligação é composta por dois sensores ultrassônicos HC-SR04 e dois servomotores Tower Pro SG90. Essas ligações foram interligadas entre os componentes eletrônicos e um *protoboard*, deste modo é possível obter um efeito otimizado de organização. Para a alimentação do protótipo, foi utilizada uma fonte de energia representada por uma bateria de 9 Volts de tensão. A figura 2 ilustra a representação das ligações dos componentes presentes no protótipo:

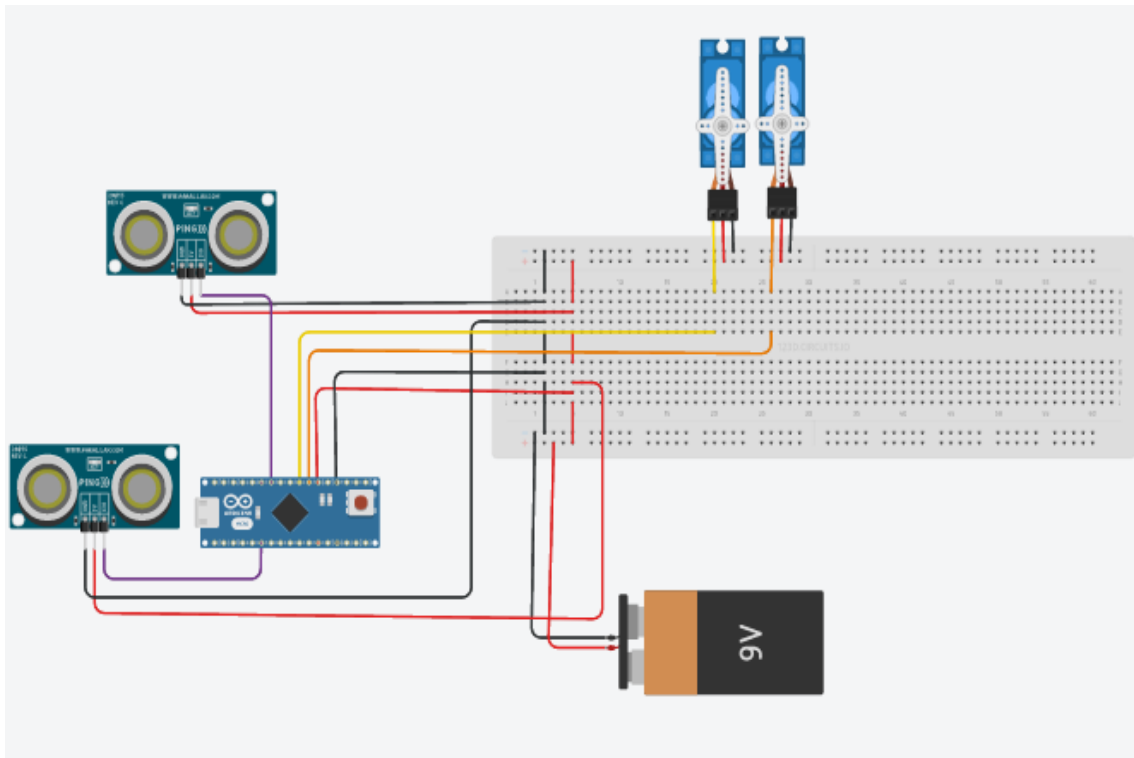


Figura 2: Protótipo.

Os principais elementos que compõem o protótipo são:

- Sensor Ultrassônico HC-SR04: Este componente tem como principal função mensurar distâncias, visto que elas podem variar de 2 centímetros a 4 metros (ALVES et al., 2014).
- Servo Motor Tower Pro SG 90: O servo motor é o dispositivo, cuja funcionalidade é exercer uma pressão sensorial, por meio de movimentos angulares de até 180 graus (AHMAD et al., 2016).
- *Arduino pró mini*: Com o custo aproximado de 30 reais, A placa *Arduino pró mini* foi desenvolvida com o propósito de implementar aplicações e instalações em locais estreitos ou onde os a configuração do projeto seja permanente. O *Arduino pró mini* é uma placa reduzida e possui versões de 3.3 Volts e 5 Volts (ARDUINO, 2016).

7. Programa De Gerenciamento

O Algoritmo desenvolvido para que o funcionamento do protótipo ocorra de forma eficaz executa dentro de um loop, esse é basicamente dividido na respectiva sequência: leitura do pulso ultrassônico, cálculo da distância efetuado pelo micro controlador em relação ao pulso recebido e movimentação angular do atuador em relação a distância calculada. Após esses comandos ocorre um *delay* de 50 milissegundos e assim o loop retorna ao seu ponto de início, sendo esse interrompido apenas pela ausência de energia. As etapas para o correto funcionamento do protótipo estão descritas no fluxograma analítico apresentado na Figura 3:

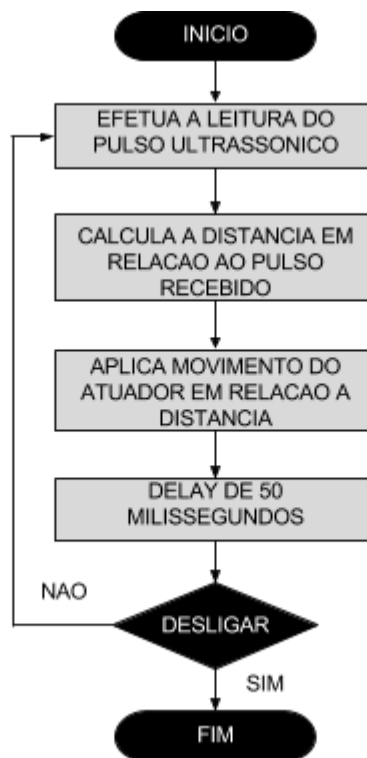


Figura 3: Fluxograma Analítico.

8. Testes e Resultados

Os testes que foram realizados com o protótipo tiveram como intuito a validação de seu funcionamento. O equipamento foi colocado em uma posição fixa para testar sua percepção em

relação a distância de objetos inseridos a sua frente. Um critério crucial utilizado para os testes foi a autonomia de sua fonte de energia, que nesse caso foi representada por uma bateria de 9 Volts. O resultado do teste de autonomia da bateria na situação proposta indica uma duração de 3 horas e 30 minutos. Outro critério relevante para a avaliação do protótipo foi o comportamento exercido pelos sensores e servo-motores. A avaliação dessa percepção foi realizada com amostras 15, 20, 25 e 30 cm, o teste dos servo-motores também foi feito com base nessas amostras. As Figuras 4 e 5, respectivamente, ilustram as medidas que foram indicadas pelos sensores ultrassônicos e pelos servo-motores:

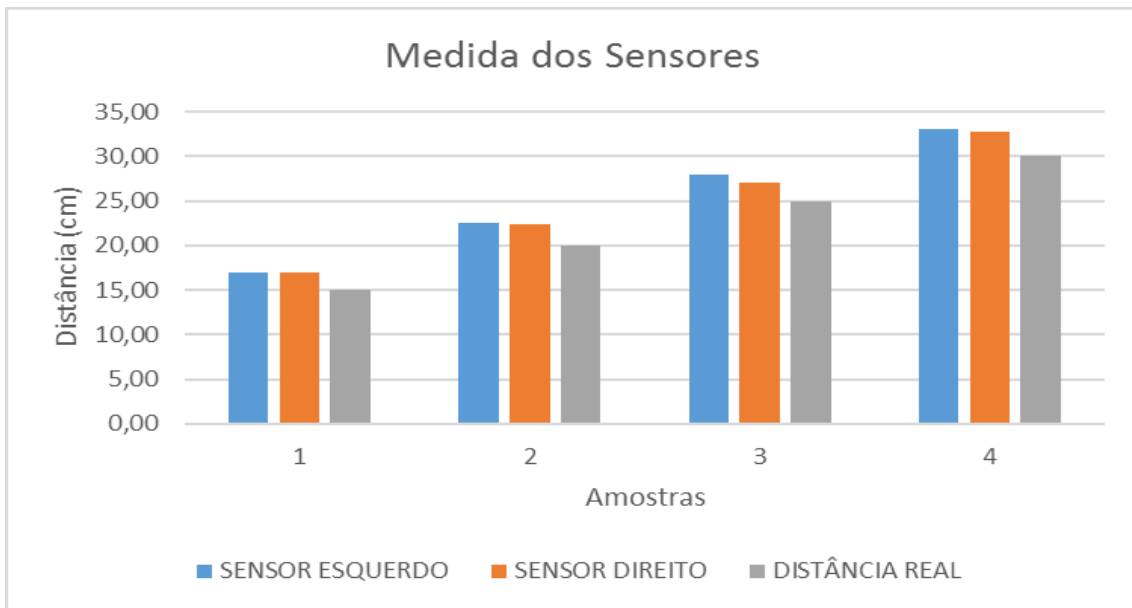


Figura 4: Resultados do teste dos sensores

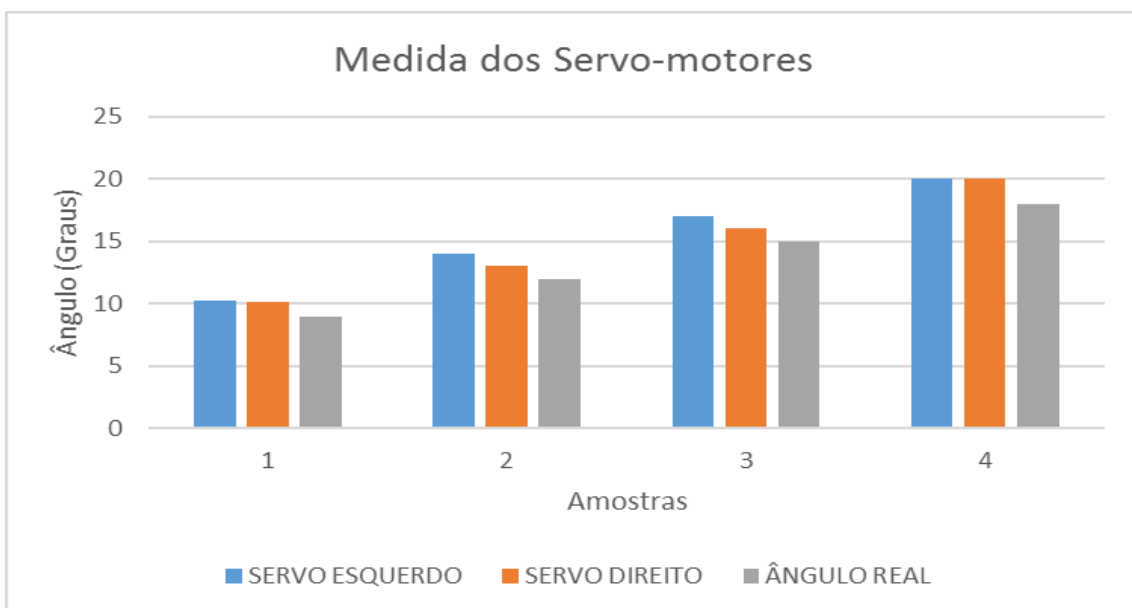


Figura 5: Resultados do teste dos servos

A Figura 4 mostra os resultados dos testes dos sensores ultrassônicos, onde o eixo horizontal do gráfico representa as amostras e o eixo vertical representa distância medida. A Figura 5 também apresenta no eixo horizontal suas amostras, já o eixo vertical é representado pela medida do ângulo onde o servo irá se posicionar. De acordo com os testes ilustrados, há a constatação de que os sensores ultrassônicos mostram uma leve imprecisão que varia de 1 a 2 centímetros, resultando no posicionamento dos servo-motores em uma faixa de erro similar em graus. Deste modo os resultados dos testes comprovam que o protótipo funciona, porém de forma imprecisa.

9. Discussão

Diante do contexto, foi constatada a atenção para os detalhes que envolvem este trabalho, o protótipo da luva com sensores baseia-se no projeto de código aberto *Tacit* da *Grathio Labs*, o qual implementa um dispositivo eletrônico calçável pelas mãos, cuja finalidade é de mensurar distâncias em intervalos de 2 centímetros até 3 metros e 30 centímetros. O método utilizado para a leitura de distância concentra-se em sensores que emitem ondas sonoras, deste modo a resposta pode ser interpretada pelo micro controlador em fração de segundos, fazendo com que os atuadores, ajam de forma eficaz para dar autonomia aos movimentos do usuário em relação ao ambiente (HOEFER, 2011). Outros projetos também propõem auxiliar deficientes visuais utilizando modelos eletrônicos. Um projeto que se destaca é a *Bengala Digital* e *Boné Digital à Serviço da Pessoa com Deficiência Visual* (OLIVEIRA, 2015). Esse projeto também utiliza a plataforma *Arduino* e os sensores ultrassônicos. O diferencial desse projeto está na forma com a qual os dispositivos interagem com o usuário, sendo esse por meio de detecções de obstáculos no chão, pela altura da cintura e a altura da cabeça do usuário. Um projeto mais complexo com a mesma finalidade é a *Bengala Inteligente Neural Baseada em Aprendizagem por Reforço para Deficientes Visuais* (ALVES et al., 2014). Este apresenta o conceito similar ao projeto anteriormente citado, uma bengala com sensores ultrassônicos e motor de vibração, entretanto, dispõe de uma lógica de aprendizagem. Por meio dessa lógica, o usuário da bengala se adapta a uma velocidade padrão, deste modo o dispositivo pode ser classificado como uma “bengala inteligente”. Comparado aos projetos citados, o protótipo da luva desenvolvido dispõe de um modelo mais simples, mas que, possui a mesma finalidade.

10. Conclusão

Diante do tema exposto conclui-se que uma plataforma eletrônica de custo acessível pode contribuir tanto com protótipos como também com implementações. O trabalho se trata de um de um equipamento que pode ser aperfeiçoado, alguns fatores como autonomia de bateria e a precisão da medida dos sensores são essenciais para que o funcionamento ocorra de forma eficaz. Outra questão que envolve a implementação, são os testes com os próprios deficientes visuais. Nesse caso o projeto deve passar pela submissão ao comitê de ética. Em suma, o trabalho proposto trata-se protótipo que pode ser aperfeiçoado, deste modo, pode ser classificado como promissor.

Referencias

AHMAD, Shadman Fahim; KAMAL, Abrar Hasin; MOBIN, Iftekharul. Ultrasonic Sensor Based 3D Mapping & Localization; p.149.

ALVES, Franciele AS; NEUMANN, Alexandre MM; GOUVÊA JR, Maury M. Bengala Inteligente Neural Baseada em Aprendizagem por Reforço para Deficientes Visuais. Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional, São Carlos, 2014 p.4.

ARDUINO, Arduino Pro Mini. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardProMini>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16537: Acessibilidade-Sinalização tátil no piso-Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro: 2016. 44p.

BORENSTEIN, Johann; KOREN, Yoram. Obstacle avoidance with ultrasonic sensors. IEEE Journal on Robotics and Automation, v. 4, n. 2, p. 213-218, 1988.

FUNDAÇÃO DORINA, O que é deficiência?. Disponível em: <<http://www.fundacaodorina.org.br/deficiencia-visual/>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

HOEFER, Steve. Meet The Tacit Project. It's Sonar For The Blind. Disponível em: <<http://grathio.com/2011/08/meet-the-tacit-project-its-sonar-for-the-blind/>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

OLIVEIRA, Carlos Eduardo S. de. Bengala Digital e Boné Digital à Serviço da Pessoa com Deficiência Visual. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, 2015.

OLIVEIRA, Luiza Maria Borges. Cartilha do Censo 2010. Brasília: Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2012, ed. 1, p. 7-8.

PROJETO DOSVOX, O que é o DOSVOX. Disponível em:
<<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/intro.htm>>. Acesso em: 15 Dez. 2016.

Anexo

Diretrizes Para Autores

Os trabalhos devem ser redigidos em português, com uso obrigatório da norma culta. Os nomes dos autores, bem como a afiliação institucional de cada um, devem ser inseridos nos campos adequados a serem preenchidos durante a submissão e devem aparecer no arquivo. A Revista Eletrônica de Ciências Humanas sugere que o número máximo de autores por artigo seja 6 (seis). Artigos com número superior a 6 (seis) serão considerados exceções e avaliados pelo Conselho Editorial que poderá solicitar a adequação. **Pesquisas feitas com seres humanos e animais devem, obrigatoriamente, citar a aprovação da pesquisa pelo respectivo Comitê de Ética, citando o protocolo de aprovação.** O não atendimento de tal proposta pode implicar em recusa de sua publicação. Da mesma forma, o plágio implicará na recusa do trabalho.

Os autores dos artigos aceitos poderão solicitar a tradução do artigo para língua inglesa aos tradutores indicados pela revista e reenviar. Os custos com a tradução serão de responsabilidade dos autores.

O periódico disponibilizará aos leitores o conteúdo digital em ambos os idiomas, português e inglês.

O uso da norma culta da Língua Portuguesa e a obediência às normas da Revista são de total responsabilidade dos autores. A não obediência a esses critérios implicará na recusa imediata do trabalho.

Apresentação Do Material

Sugere-se um número máximo de 20 páginas, incluindo referências, figuras, tabelas e quadros. Os textos devem ser digitados em **Fonte Times New Roman, tamanho 12**,

espacejamento 1,5, justificado, exceto Resumo e Abstract. Devem ser colocadas margens de 2 cm em cada lado.

As Figuras: gráficos, imagens, desenhos e esquemas deverão estar inseridas no texto, apresentar boa qualidade, estar em formato JPEG, com resolução de 300dpi com 15cm x 10cm. O número de figuras deve ser apenas o necessário à compreensão do trabalho. Não serão aceitas imagens digitais artificialmente 'aumentadas' em programas computacionais de edição de imagens. As figuras devem ser numeradas em algarismos arábicos segundo a ordem em que aparecem e suas legendas devem estar logo abaixo.

Tabelas e Quadros: deverão ser numerados consecutivamente com algarismos arábicos e encabeçados pelo título. As tabelas e os quadros devem estar inseridos no texto. Não serão admitidas as tabelas e quadros inseridos como Figuras.

Títulos de tabelas e quadro e legendas de figuras deverão ser escritos em tamanho 11 e com espaço simples entre linhas.

Citação no texto: deve-se seguir as Normas da ABNT (NBR 10520, 2003). As citações deverão aparecer no texto, seguidas pelo ano de publicação. As chamadas pelo sobrenome do autor, pela instituição responsável ou título podem ser: a) incluídas na sentença: sobrenome (ano). Ex.: Gomes, Faria e Esper (2006) ou b) entre parênteses: (SOBRENOME, ano). Ex.: (GOMES; FARIA; ESPER, 2006). Quando se tratar de citação direta (transcrição literal), indicar, após o ano, a página de onde o texto foi extraído. O trecho transcrito deverá estar entre aspas quando ocupar até três linhas. As citações diretas com mais de três linhas devem ser destacadas com recuo de 4 cm da margem esquerda, ser escritas com letra menor que a do texto utilizado, com espaçamento entre linhas menor do que o utilizado no texto e sem as aspas. Citações indiretas de vários documentos simultaneamente devem constar em ordem alfabética (como nas referências). Citação de citação: autor citado (ano apud AUTOR, ano). Deve-se fazer a referência do autor lido. Ex.: Pádua (1996 apud FERNANDES, 2012, p. 5) salienta que “[...] pesquisa é toda atividade voltada para a solução de problemas [...]”.

Teses, dissertações e monografias, solicitamos que sejam utilizados apenas documentos dos **últimos três anos** e quando não houver o respectivo artigo científico publicado em periódico. Esse tipo de referência deve, obrigatoriamente, **apresentar o link** que remeta ao cadastro nacional de teses da CAPES e aos bancos locais das universidades que publicam esses documentos no formato pdf.

Grafia de termos científicos, comerciais, unidades de medida e palavras estrangeiras: os termos científicos devem ser grafados por extenso, em vez de seus correspondentes simbólicos abreviados. Para unidades de medida, deve-se utilizar o Sistema Internacional de Unidades. Palavras em outras línguas devem ser evitadas nos textos em português, utilizar preferentemente a

sua tradução. Na impossibilidade, os termos estrangeiros devem ser grafados em itálico. Toda abreviatura ou sigla deve ser escrita por extenso na primeira vez em que aparecer no texto.

Estrutura Do Artigo

PESQUISAS ORIGINAIS devem ter no máximo 20 páginas com até 40 citações; organizar da seguinte forma:

Título em português: caixa alta, centrado, negrito, conciso, com um máximo de 25 palavras;

Título em inglês (obrigatório): caixa alta, centrado. Versão do título em português;

Autor(es): O(s) nome(s) completo(s) do(s) autor(es) e seus títulos e afiliações à Sociedade ou Instituições. Indicar com asterisco o autor de correspondência. Ao final das afiliações fornecer o e-mail do autor de correspondência.

Resumo: parágrafo único sem deslocamento, fonte tamanho 11, espaço 1, justificado, contendo entre 150 e 250 palavras. Deve conter a apresentação concisa de cada parte do trabalho, abordando objetivo(s), método, resultados e conclusões. Deve ser escrito sequencialmente, sem subdivisões. Não deve conter símbolos e contrações que não sejam de uso corrente nem fórmulas, equações, diagramas;

Palavras-chave: de 3 a 5 palavras-chave, iniciadas por letra maiúscula, separadas e finalizadas por ponto.

Abstract (obrigatório): fonte tamanho 11, espaço 1, justificado, deve ser a tradução literal do resumo;

Keywords: a apresentação deverá ser a mesma das Palavras-chave em Português.

Introdução: deve apresentar o assunto a ser tratado, fornecer ao leitor os antecedentes que justificam o trabalho, incluir informações sobre a natureza e importância do problema, sua relação com outros estudos sobre o mesmo assunto, suas limitações. Essa seção deve representar a essência do pensamento do pesquisador em relação ao assunto estudado e apresentar o que existe de mais significativo na literatura científica. Os objetivos da pesquisa devem figurar como o último parágrafo desse item.

Método: destina-se a expor os meios dos quais o autor se valeu para a execução do trabalho. Pode ser redigido em corpo único ou dividido em subseções. Especificar tipo e origem de produtos e equipamentos utilizados. Citar as fontes que serviram como referência para o método escolhido.

Pesquisas feitas com seres humanos e animais devem, obrigatoriamente, citar a aprovação da pesquisa pelo respectivo Comitê de Ética, citando o protocolo de aprovação.

Resultados: Nesta seção o autor irá expor o obtido em suas observações. Os resultados poderão estar expressos em quadros, tabelas, figuras (gráficos e imagens). Os dados expressos não devem ser repetidos em mais de um tipo de ilustração.

Discussão: O autor, ao tempo que justifica os meios que usou para a obtenção dos resultados, deve contrastar esses com os constantes da literatura pertinente; estabelecer relações entre causas e efeitos; apontar as generalizações e os princípios básicos, que tenham comprovações nas observações experimentais; esclarecer as exceções, modificações e contradições das hipóteses, teorias e princípios diretamente relacionados com o trabalho realizado; indicar as aplicações teóricas ou práticas dos resultados obtidos, bem como, suas limitações; elaborar, quando possível, uma teoria para explicar certas observações ou resultados obtidos; sugerir, quando for o caso, novas pesquisas, tendo em vista a experiência adquirida no desenvolvimento do trabalho e visando a sua complementação.

Conclusões: Devem ter por base o texto e expressar com lógica e simplicidade o que foi demonstrado com a pesquisa, não se permitindo deduções. Devem responder à proposição.

Agradecimentos (opcionais): O autor deve agradecer às fontes de fomentos e àqueles que contribuíram efetivamente para a realização do trabalho. Agradecimento a suporte técnico deve ser feito em parágrafo separado.

Referências (e não bibliografia): Espaço simples entre linhas e duplo entre uma referência e a próxima. As referências devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto. A lista completa de referências, no final do artigo, deve estar de acordo com as normas da ABNT (NBR 6023, 2003). Quando a obra tiver até três autores, todos devem ser citados. Mais de três autores, indicar o primeiro, seguido de et al. Alguns exemplos:

Artigo publicado em periódico:

LUDKE, M.; CRUZ, G. B. dos. Aproximando universidade e escola de educação básica pela pesquisa. **Caderno de pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 125, p. 81-109, maio/ago. 2005.

Artigo publicado em periódico em formato eletrônico:

SILVA JUNIOR, N. A. da. Satisfação no trabalho: um estudo entre os funcionários dos hotéis de João Pessoa. **Psico-USF**, Itatiba, v. 6, n. 1, p. 47-57, jun. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712001000100007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 13 jul. 2015.

Livro (como um todo)

MENDONÇA, L. G. et al. **Matemática financeira**. 10. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

Capítulo de livro

MARTÍN, E.; SOLÉ, I. A aprendizagem significativa e a teoria da assimilação. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação escolar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. cap. 3, p. 60-80.

Artigos De Revisão

Poderão ser aceitos para submissão, desde que abordem temas de interesse, atualizados. Devem ser elaborados por pesquisadores com experiência no campo em questão ou por especialistas de reconhecido saber. Devem ter até 20 páginas, incluindo resumos, tabelas, quadros, figuras e referências. As tabelas, quadros e figuras limitadas a 06 no conjunto, devem incluir apenas os dados imprescindíveis. As figuras não devem repetir dados já descritos em tabelas. As referências bibliográficas devem ser limitadas a 60. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação.

Devem conter: título em português e inglês, autores e afiliações, resumo e abstract (de 150 a 250 palavras), palavras-chave/keywords, introdução, método (como nos artigos de pesquisas originais) considerações finais (neste item serão retomadas as diferentes colocações dos autores estudados de maneira a conduzir a um fechamento, porém, não havendo conclusões definitivas), agradecimentos (caso necessário), referências.

Ou, em caso de artigos de revisão de literatura contendo metanálise, depois do item método deverá ser apresentado o item resultados (contendo a metanálise) e as conclusões.

Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor. Autorizo também a divulgação do arquivo no formato PDF no banco de monografias da Biblioteca institucional.

Celso Eduardo Manoel Ribeiro

João Gabriel Lopez Rezende

Nicholas Luís Corrêa de Oliveira

Pindamonhangaba - SP, dezembro de 2016