

Tecnologia assistiva para deficientes visuais

Assistive technology for the visually impaired

DOI:10.34117/bjdv7n8-242

Recebimento dos originais: 07/07/2021

Aceitação para publicação: 11/08/2021

Hugo Pinheiro da Silva

Especialista em Projeto, execução e controle de engenharia elétrica

Instituto de pós-graduação e graduação - IPOG

Rod. Juscelino Kubitschek, 3200 - Universidade, Macapá - AP, 68903-913

E-mail: hugo.macapa.hs@gmail.com

Lucas Lúcio de Lima

Ensino superior incompleto - Universidade Federal do Amapá

Endereço: Av Bahia, 114, Pacoval

E-mail: lucasnopz@gmail.com

Raphael Diego Comesanha e Silva

Mestre em Engenharia de Elétrica - Universidade Federal do Pará

Rod. Juscelino Kubitschek, km 02 - Jardim Marco Zero, Macapá - AP, 68903-419

E-mail: comesanha@unifap.br

Victor Gomes Silva Monteiro

Ensino superior incompleto - Universidade Federal do Amapá

Endereço: Av Lua 1346

E-mail: victor.mntr@outlook.com

RESUMO

Este projeto apresenta o desenvolvimento de um dispositivo que auxilia, junto ao bastão de Hoover (Bengala Longa), a locomoção do deficiente visual em ambientes desconhecidos, na detecção de obstáculos suspensos. O dispositivo projetado visa colaborar com a sociedade, proporcionando um auxílio adicional para os deficientes visuais. O protótipo inicial projetado utiliza um Arduino Mini Pro, um sensor de ultrassom, uma bateria de celular e um motor vibra-call. O diferencial deste projeto é a utilização de componentes de baixo custo e a segurança a mais que o protótipo final vai proporcionar para locomoção (sem a necessidade de utilizar outros periféricos como fones, óculos e chapéus). Por fim, os resultados obtidos foram satisfatórios para os testes com não deficientes. Posteriormente, serão realizados testes com deficientes utilizando metodologias desenvolvidas por psicólogos, para realizar melhorias físicas e lógicas, para melhor adaptação às necessidades e anseios dos usuários deficientes e para redução de custos.

Palavras-chaves: Tecnologia Assistiva, Deficiência Visual, Robótica, Protótipo, Baixo Custo.

ABSTRACT

This article presents the development of a device that assists, along the rod Hoover (Long Bengal), locomotion visual deficient in unknown environments, suspended in detecting obstacles. The device designed aims to collaborate with society, providing additional support for the visually impaired. The projected initial prototype uses an Arduino ProMini, an ultrasonic sensor, a cell battery and a motor vibrates-call. The differential of this project is the use of low cost components and security more than the final prototype will provide for transport (without the need to use other peripherals such as headphones, sunglasses and hats). Finally, the results were satisfactory for the tests with non- disabled. Later, tests disabled using methodologies developed by psychologists will be carried out to perform physical and logical improvements, to better fit the needs and desires of disabled users and to reduce costs

Key-words: Assistive Technology, Visual Impairment, Robotics, Prototype, Low Cost.

1 INTRODUÇÃO

Tecnologia assistiva (TA) é todo arsenal de recursos e serviços capaz de proporcionar ou potencializar habilidades de pessoas com deficiência e idosos, no intuito de promover independência e inclusão (1). Traduzida de forma simples, diz respeito a qualquer ferramenta ou aparato tecnológico com a finalidade de desenvolver maior independência de pessoas com limitações sensoriais ou físicas (2). Os cegos contam com variadas TAs que os auxiliam no processo de aprendizagem. Entre elas sobressaem os materiais adaptados, como o Livro Falado, o Sistema de Leitura Ampliada e sistemas operacionais em microcomputadores (como o Dosvox, detentor de elevada aceitação por parte dos usuários), tanto no ambiente domiciliário como no escolar, e um dos mais utilizados em todo país (3).

A promoção da qualidade de vida, com a criação de ambientes favoráveis, o acesso à informação e a promoção de habilidades individuais.

Ao longo dos anos diversas tecnologias assistivas veem sendo desenvolvidas, porém poucas realmente chegam de forma satisfatória e acessível para os deficientes visuais. Desde a bengala longa, pouca coisa foi feita para ajudar os deficientes visuais em suas locomoções. Porém, existe uma gama de dispositivos e softwares que podem ajudar deficientes visuais na utilização de equipamentos como computadores e smartphones. Entretanto, quando o assunto é locomoção os deficientes visuais são submetidos apenas a tradicional bengala e ao longo dos anos muitos projetos tem sido feitos nessa área (óculos com sensores, bengalas com sensores), porém nada foi em frente de forma acessível, logo, a partir

destas condições, surge o propósito deste projeto de criar um dispositivo o qual auxilie junto com a bengala a locomoção do deficiente, algo que faça o deficiente detectar objetos acima do tronco, mas sendo um dispositivo discreto e que não seja incomodo para o usuário. (4)

2 SEÇÕES

Surge então, com base nessa situação, o projeto descrito na seção 3, aonde se apresenta os conceitos por trás do projeto. A seção 4 serve para mostrar os equipamentos, lógica e a forma de obtenção dos resultados, estes que são apresentados e discutidos na seção 5, enquanto na seção 6 ocorre uma análise final de tudo aquilo que foi obtido.

3 O TRABALHO PROPOSTO

O projeto consiste em construir um dispositivo qual auxilia a locomoção de deficientes visuais, detectando objetos acima da cintura, com dispositivos pequenos e vestíveis para ser o menos incomodo possível. A ideia foi de fazer um sensor principal que atuasse na região acima da cintura e que enviasse sinais para uma pulseira onde indicaria através de vibrações o que deve ser desviado, fazendo assim um dispositivo pequeno e que seu uso seja simples e sem a necessidade de outros periféricos como óculos, coletes, chapéus ou até mesmo fones de ouvido.

Para os primeiros testes, decidiu-se utilizar um Arduino UNO, por ser uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, um sensor de ultrassom HC-sr04 , o qual mede distancias de 2 cm a 400 cm e um LED para indicar a intensidade de vibração do motor. Após ser escrito um algoritmo, os primeiros testes foram realizados e observaram-se alguns erros, o sensor foi submetido a novos testes, após isso, partiu-se para a construção do protótipo vestível para ser utilizado em movimento. O protótipo foi construído com uma base feita em papel maquete, onde foram colocados o sensor de ultrassom uma nova placa arduino, um motor de vibração, e uma bateria de celular. No desenvolvimento do dispositivo estão incluídos três acadêmicos, aspectos educacionais estão, independência de deficientes visuais, melhorar a autoestima daqueles que sentem medo de se locomover livremente pela cidade.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos da seguinte forma: Os dados foram coletados pelo sensor ultrasônico, estes eram coletados através da função ploter da IDE do arduino pela comunicação serial e eram salvos usando o software Matlab que importava para um arquivo TXT, assim podendo plotar os gráficos pelo próprio Matlab.

Para o 1º teste foi usado um protótipo, que é composto por um arduino uno, um sensor ultrasônico e um LED. O LED representa a intensidade de vibração, para o deficiente poder saber a distância relativa ao objeto. O protótipo estava fixo em uma bancada e neste caso a pessoa variava sua distância. Foram feitos 3 pontos de avaliação da resposta: aproximação, distanciamento e cruzamento, utilizando apenas uma pessoa. Este teste foi feito por um dos autores do projeto (Victor Gomes Silva Monteiro), tal teste foi realizado em media 10 vezes para cada ponto de avaliação, ou seja, 30 testes. Os dados foram organizados em TXT e graficos.

Para o 2º teste foi utilizado apenas um sensor ultrasônico, pois foi encontrado um erro no primeiro teste, este foi feito para achar a faixa de erro, e subsequentemente, achar a melhor faixa de operação. Foram refeitos os 3 pontos de avaliação, entretanto modificou-se as amostragens ou coletas de dados pelo arduino na faixa de 1ms a 100ms, variando de 10 em 10ms, nessa etapa os teste foram feitos novamente pelo autor do projeto utilizando apenas uma pessoa, e também foi realizado a mesma quantidade de testes para cada ponto. Utilizamos a mesma forma de organização de dados.

Para o 3º teste foi utilizado um protótipo, composto por arduino uno, sensor ultrasônico, vibra call e bateria. O vibra call atua como indicador de distância relativa para o deficiente, os 3 pontos de avaliação foram refeitos, porém o prototipo estava agora vestível, em media 2 à 3 pessoas foram utilizadas, e este teste foi conduzido pelo autor do projeto em conjunto com seus amigos e familiares, estes ultimos representavam os deficientes visuais. Neste caso foi apenas necessário um espaço maior para conduzir o teste e suporte de peitoral para alocar o prototipo. Por fim foram feitos 30 testes e os dados foram organizados em TXT e graficos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os primeiros testes observou-se que o LED indicador parava de acender em um momento no qual deveria estar aceso e variando seu brilho de acordo com a distância, porém em alguns momentos o LED permanecia apagado,

então foi submetido o sensor a testes como aproximação , distaciamento e cruzamento à frente do sensor . Foi feita a aquisição dos dados para comparação e foi detectado que o erro recorrente estava no tempo de medição de uma amostra para a outra, valores abaixo de 5ms era mostrado alguns valores muito discrepantes e na faixa de 6ms pra cima esse erro não foi obtido e foi feito testes para definir a faixa de operação no protótipo os que se mostraram melhores foram de 6ms a 50ms.

Os testes feitos no protótipo vestível foram pouco satisfatórios, o protótipo respondeu de acordo com a sua capacidade, entretanto mostrou-se ineficaz quando se trata de mostrar à qual direção deve seguir ou se algo está cruzando a frente. Nos testes, pessoas desviavam ou para o lado errado ou desviavam pouco, causando a colisão com o obstáculo, mas de modo geral os resultados se mostraram satisfatórios pelo fato de não impedirem o andamento do projeto!

Tabelas referentes ao 2º teste citado anteriormente na metodologia

Tabela 1 resultados obtidos a 1ms intervalo

Número da amostra	Valor lido
1	138.00
2	139.00
3	138.00
4	138.00
5	138.00
6	138.00
7	140.00
8	138.00
9	138.00
10	139.00
11	61.00
12	1390.00
13	61.00
14	2483.00
15	4572.00
16	139.00
17	139.00
18	139.00
19	138.00
20	139.00

Amostra de dados obteve erros assim como em amostras abaixo de 5 ms.

Tabela 2 resultados obtidos com 10ms sem interrupção

Número da amostra	Valor lido
1	97.25
2	97.71
3	97.69
4	97.69
5	97.71
6	98.14
7	98.14
8	97.69
9	97.58
10	97.58
11	97.69
12	97.69
13	96.82
14	97.25
15	97.71
16	97.69
17	97.71
18	97.15
19	97.58
20	97.71

Tabela 3 resultados obtidos com 50 ms com interrupção

Número da amostra	Valor lido
1	139.00
2	138.00
3	138.00
4	139.00
5	138.00
6	138.00
7	138.00
8	138.00
9	139.00
10	138.00

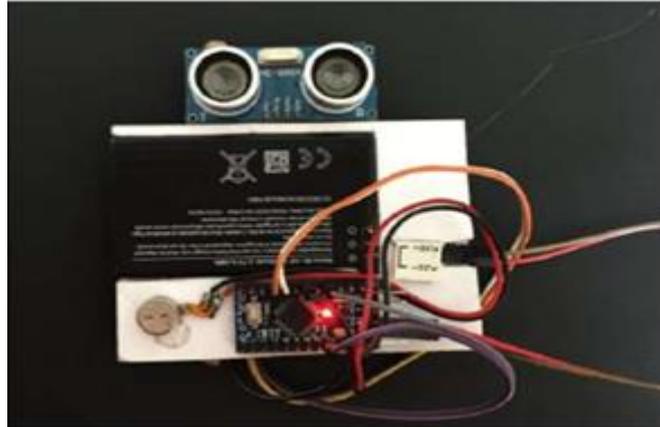
11	138.00
12	138.00
13	55.00
14	139.00
15	138.00
16	59.00
17	138.00
18	139.00
19	139.00
20	139.00

Tabela 4 resultados obtidos com 100ms com interrupção

Número da amostra	Valor lido
1	139.00
2	139.00
3	140.00
4	139.00
5	139.00
6	139.00
7	139.00
8	138.00
9	139.00
10	138.00
11	138.00
12	58.00
13	58.00
14	60.00
15	62.00
16	63.00
17	67.00
18	70.00
19	138.00
20	138.00

Não obteve erros durante a amostragem de dados.

Figura 1 - Protótipo vestível montado.



O sensor também foi submetido a uma avaliação para analisar como ele respondia quando o material da superfície reflexiva era alterado. Foi obtido que superfícies esponjosas de alta porosidade atrapalham a leitura do sensor uma vez que o sensor mede a distância emitindo o eco de um sinal ultrassônico.

6 CONCLUSÕES

Os resultados dos testes foram importantes para verificar a necessidade de utilizar mais sensores, perceber a incapacidade de sinalizar um desvio direcionado à esquerda ou à direita e detectar quando uma pessoa estava passando a sua frente.

Com esses resultados, as próximas melhorias serão colocar mais dois sensores e mais dois motores, atuando de forma conjunta e enriquecendo a quantidade de informação enviada ao usuário. Além disso, ficou clara a necessidade da avaliação do protótipo pelos cegos, em que devem ser analisados as limitações e o conforto que aumente a eficiência do dispositivo.

REFERÊNCIAS

Bersch RCR. Introdução à tecnologia assistiva [Internet]. Porto Alegre: CEDI; 2008 [citado 2011 jul. 29]. Disponível em: <http://proeja.com/portal/images/semana-quimica/2011-10-19/tecassistiva.pdf>

Hogetop L, Santarosa LC. Tecnologias assistivas: viabilizando a acessibilidade ao potencial individual. Inf Educ TeorPrat [Internet]. 2002 [citado 2011 jul. 15];5(2). Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/5277/3487>

Cerqueira JB, Ferreira EMB. Recursos didáticos na educação especial. Rev Benjamim Constant [Internet]. 2000 [citado 2011 jul. 22];6(15):24-8. Disponível em: <http://www.ibr.gov.br/?catid=4&itemid=57>

Rinker Geovane. TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA CEGOS. [Internet]. 2010. Disponível em: <http://estudoeaprendizagem.blogspot.com.br/2010/12/tecnologia-assistiva-para-cegos.html>