

BONÉ SENSORIAL PARA DEFICIENTES VISUAIS

BARBOSA, J.H.F.¹; BRAGA, G.L.P.¹; CARVALHO, C.H.V.¹; FILHO, A.W.T.A.¹; GONÇALVES, A.L.C.¹; RIBEIRO, A.H.S.A.¹.

¹Discente do curso superior em engenharia elétrica IFNMG – campus Montes Claros.

Palavras chaves: Inclusão; Acessibilidade; Inovação; Microcontroladores.

Introdução

Consoante ao Art. 3º, inc I da Constituição Federal de 1988 é objetivo da República Federativa do Brasil construir uma sociedade mais justa e solidária, sendo no Art. 5º citado a liberdade de ir e vir como direito inviolável de todos os cidadãos (BRASIL, 1988). Todavia, a crise de mobilidade é uma das principais problemáticas enfrentadas pelos deficientes, o que solidifica a necessidade de novas medidas de inserção social. Nesse contexto, este projeto teve como premissa a pesquisa e a elaboração de um mecanismo que traz aos deficientes visuais melhorias em sua vida, amparando a comunidade na garantia de alguns direitos civis e sociais. Decorre-se que as ferramentas de acessibilidade como bengala branca e piso tátil não impedem os choques com obstáculos acima dos ombros. E, o cão-guia que atende a essa necessidade é uma ferramenta cujo custo de treinamento é de aproximadamente R\$35mil reais de acordo com o Instituto de Responsabilidade e Inclusão Social (IRIS, 2021). Porém, apesar de existirem projetos que resolveriam este problema, conforme reportagem da TV Brasil (2019), onde estudantes da UFRJ e do Centro Federal de Educação Tecnológica construíram um protótipo acoplado na mão e um no boné, as opções no mercado individualmente possuem suas vantagens, mas ainda é raro adquirir um equipamento que una eficiência, baixo custo, praticidade e discrição.

Diagnosticado o problema, um método encontrado para sanar esse entrave é a produção de um dispositivo que consiste em detectar os obstáculos através de um sensor ultrassônico e sinalizá-los com um sinal vibratório. Para isso é necessário a construção de um sistema tanto eletrônico quanto computacional que possibilite o diálogo entre o sensor e os motores de vibração. Esse sistema então é conectado a um boné de forma que o usuário consiga perceber e eventualmente desviar de possíveis obstáculos à sua frente que estão a altura de sua cabeça.

Materiais e métodos /Metodologia

Para o desenvolvimento do projeto, foi necessário, inicialmente, pesquisar sobre como os obstáculos seriam identificados, como seria o processamento dessas informações e a forma como o usuário seria notificado. Posto isso, pesquisou-se sobre os tipos de sensores e foi identificado o sensor ultrassônico. Seu funcionamento consiste em emitir um pequeno pulso ultrassônico que ao colidir em um corpo refletirá de volta em direção ao sensor (SENSE, 2014).

Já para o processamento dos dados, foi escolhida uma placa de arduino. O arduino é uma placa de prototipagem eletrônica com *software* flexível. No projeto em específico, um importante fato a ser observado é que o circuito a ser utilizado não pode ocupar grande espaço o que viria a incomodar o usuário, logo o modelo escolhido é o Pro Mini, mais rentável que as demais versões por possuir apenas um microcontrolador e um regulador de tensão (*Low Dropout*). Em razão da escolha do modelo Pro Mini, será necessário utilizar um conversor SERIAL-USB para realizar a comunicação com o computador e possibilitar a gravação do código (ADDUINO, 2020).

O *hardware* recebe o tempo que o sinal ultrassônico levou para retornar ao sistema e então calcula a distância em que esse corpo está do sensor. Em seguida, converte esse dado de distância em

uma frequência específica, e emite pulsos elétricos aos motores de vibração. Essa vibração permite ao deficiente visual reconhecer a presença de obstáculos e, inclusive, presumir sua posição específica. O valor mínimo de distância que o arduíno é programado para indicar ao usuário a existência de um obstáculo é de 1cm, e, para esse valor, a frequência de vibração é de 50Hz. Já o valor máximo de distância que o arduíno indica é de 150cm, cuja frequência é de 0,5Hz. Para as demais distâncias, a frequência é inversamente proporcional. A saída do arduíno é utilizada como um *enable* para um circuito *driver* de dois *mosfets*.

Como a portabilidade é um ponto relevante, a alimentação do sistema é feita com uma bateria de lítio de 3,8V com um módulo conversor que transforma essa tensão em aproximadamente 5V. E, a fim de evitar trocas de baterias, há também conectado ao sistema um módulo carregador *step-up* 5V semelhante ao presente em celulares *Android*. Ou seja, um carregador comum na maioria das residências é suficiente para que o equipamento tenha uma maior durabilidade. O esquema eletrônico é representado na Fig. 1.

Por fim, foi necessário realizar a montagem em um suporte móvel e comum. Dessa forma, o boné foi uma escolha eficiente graças ao seu baixo custo e a sua característica de acessório leve, e acima de tudo, comum, permitindo ao usuário sua utilização em qualquer ambiente sem constrangimento. Para fixar o sistema eletrônico, foi usado um suporte semelhante a um bolso costurado na parte inferior da aba do boné com um elástico que ajuda a fixar o protótipo e possibilita sua retirada para carregamento como apresentado na Fig. 2.

Resultados e discussão

A fim de garantir eficiência e realizar as modificações necessárias, o protótipo teve duas fases de testes. A primeira para confirmar o funcionamento e colher pareceres do voluntário. A segunda, já com as modificações solicitadas, para adaptação. Devido ao período de desenvolvimento deste projeto se encontrar ainda durante a pandemia do Coronavírus (COVID-19), todos os testes foram realizados com apenas um único usuário, o que pode ter reduzido o leque de alterações vantajosas que não foram especificadas, por outro lado, garantiu um trabalho pessoal e exclusivo que atende especificamente às necessidades do voluntário. Ainda assim, os valores de máximo e mínimo de detecção do equipamento assim como a frequência para cada distância foram julgados como adequados para este projeto em específico, porém são ajustáveis.

Com os testes, o Boné Sensorial apresentou-se como uma ferramenta efetiva na localização de obstáculos. Nestes testes, o tempo de adaptação foi de um dia. Após esse período o deficiente visual foi capaz de se locomover sozinho e com segurança. Também, é notável uma pequena parcela de tempo que leva desde a percepção do sensor até o início da vibração. Esse tempo, apesar de não prejudicar o funcionamento, pode ser reduzido utilizando placas especialmente projetadas e sensores ultrassônicos de maior qualidade, o que permitiria o uso do equipamento em ambientes com muitas pessoas e/ou muitos obstáculos.

Conclusão(ões)/Considerações Finais

A partir dos resultados, foi possível identificar que o Boné Sensorial é um equipamento com muitas vantagens, que traz melhorias não apenas no deslocamento de deficientes visuais, mas também contribui para o alcance da autonomia destes como indivíduos. Além disso, observa-se que o dispositivo desenvolvido apresenta características positivas como: leveza, estrutura compacta, eficiência, etc.

Por fim, é válido destacar que o desenvolvimento deste projeto possibilitou uma maior imersão dos discentes a respeito de alguns assuntos teóricos e práticos discutidos no curso de engenharia elétrica.

Agradecimentos

A princípio, cabe agradecer aos professores Lívia de Fátima Silva Mendes e Igor Sérgio de Oliveira Freitas pelo constante auxílio na organização como um todo. Também à instituição Casa Sensorial sediada em Montes Claros - MG pela disposição e por ter abraçado este projeto desde que era apenas uma ideia, juntamente com Marco Antônio Antunes Baliza que não só concordou em participar dos testes como propôs sugestões relevantes durante a produção.

Referências

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 22 nov. 2021.

Fachhochschule Potsdam. **Fritzing**. Versão 0.9.9. [S. l.], 24 set. 2021. Disponível em: <https://fritzing.org/download/>. Acesso em: 24 nov. 2021.

Introduction to Arduino Pro Mini (AVR Atmel Atmega328p). **Adduino**, 2020. Disponível em: <https://adduino.com/introduction-to-arduino-pro-mini-avr-atmel-atmega328p/>. Acesso em: 25 set. 2021.

IRIS. IRIS: cão-guia, 2021. Perguntas frequentes. Disponível em: https://iris.org.br/inicio/perguntas-frequentes/?include_category=cao-guia. Acesso em: 28 mar. 2022.

TV Brasil. Estudantes criam boné detector de obstáculos para cegos. Youtube, 25 de março 2019. Disponível em: <https://youtu.be/0s7VAaQATsE>. Acesso em: 7 out. 2021.

SENSE. SENSE: Sensors & Instruments, 2014. Sensores ultrassônicos. Disponível em: https://www.sense.com.br/arquivos/produtos/arq1/Sensores_Ultrass%C3%B4nicos_Sense_Folheto_Rev_%20J.pdf. Acesso em: 1 abr. 2022.

ANEXO I

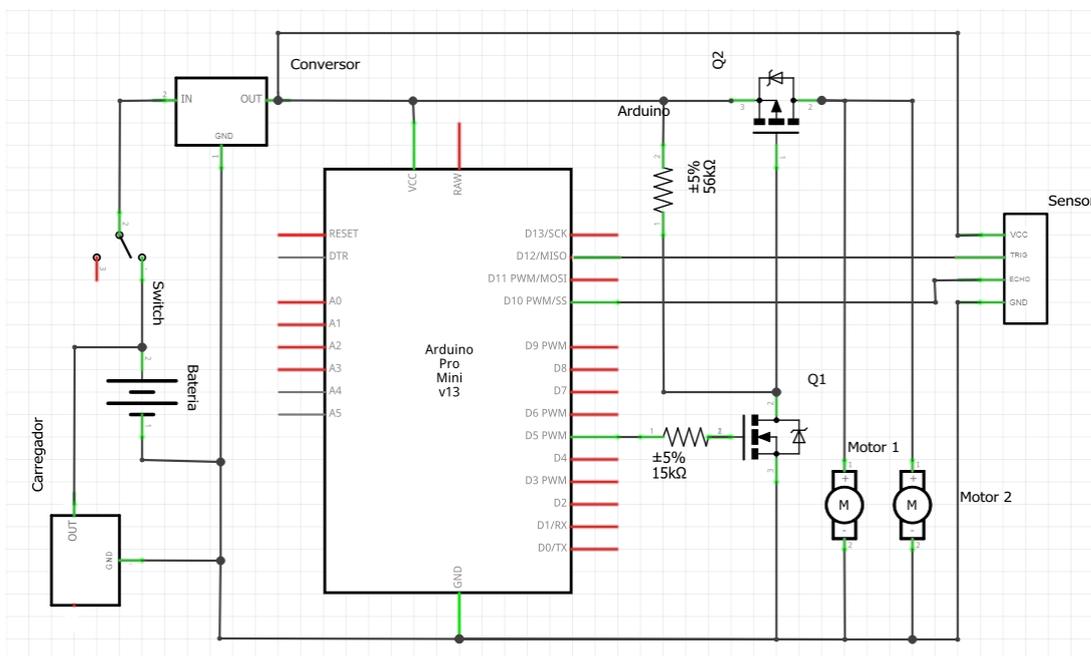


Figura 1. Esquema eletrônico do projeto. Fonte: Fritzing (2021)



Figura 2. Fotos do protótipo montado. **Fig. 2A.** Vista frontal do boné. **Fig. 2B.** Vista lateral do boné. Fonte: Arquivo Pessoal (2021).