

QUICK-HAND: DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO PARA REABILITAÇÃO DO MOVIMENTO DE PREENSÃO EM MÃOS

ANA BEATRIZ MOMESSO¹, CAMILA CRISTINE DE S. RODRIGUES², MARIA LAURA VIEIRA DA S. TRINDADE³, HELENA BARBOSA MACHADO MARTINS⁴

¹ Cursando o Ensino Médio Integrado em Automação Industrial no IFSP- Câmpus Sertãozinho, beatrizmomesso.ana@gmail.com.

² Cursando o Ensino Médio Integrado em Automação Industrial no IFSP- Câmpus Sertãozinho, camilacristinesr@gmail.com.

³ Cursando o Ensino Médio Integrado em Automação Industrial no IFSP- Câmpus Sertãozinho, mlauratrindade21@gmail.com.

⁴ Engenheira Mecatrônica Mestranda em Engenharia Mecânica na Escola de Eng. De São Carlos – Universidade de São Paulo, Professora efetiva no IFSP – Câmpus Sertãozinho na Área de Elétrica e Computação, helena.martins@ifsp.edu.br.

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP ou no 4º Congresso de Pós-Graduação do IFSP

27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo que auxilia na reabilitação de movimentos dos dedos da mão. Este protótipo permite que a reabilitação se dê através de exercícios lúdicos em indivíduos que sofreram algum tipo de dano cerebral, como o Acidente Vascular Encefálico (AVE). O mesmo encaixa-se no termo Tecnologia Assistiva (TA), criado em 1988, utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão. No entanto, às ditas TA, em sua grande maioria, são confeccionadas internacionalmente, possuindo um alto custo e se tornando pouco acessíveis para grande parte da sociedade. O protótipo desenvolvido por este trabalho visa melhorar a qualidade de vida destas pessoas já que elas perdem não só os movimentos, mas também a habilidade de fazer pequenas coisas do dia a dia, como segurar um lápis ou uma caneta, sendo que através do uso do mesmo a reabilitação destas habilidades se dá de maneira lúdica e interativa.

PALAVRAS-CHAVE: AVE; Tecnologia Assistiva; Reabilitação.

QUICK-HAND: DEVELOPMENT OF HAND MOVEMENT REHABILITATION PROTOTYPE

ABSTRACT: This project aims to develop a prototype which helps in the rehabilitation of finger movements. This prototype allows the rehabilitation to happen through playful exercises to people who have suffered some type of brain damage, such as Cerebrovascular Accident (CVA). This project refers to the term Assistive Technology (AT), created in 1988, used to identify the full arsenal of resources and services that contribute to providing or improving the functional skills of people with disabilities and, consequently, promoting their independent life and social inclusion. However, most of these AT are produced internationally, they have a high cost and become inaccessible to most of society. The prototype developed by this work aims to improve the quality of life of these people because they lose not only their movements, but also the ability to do small things in everyday life, such as holding a pencil or a pen. Nevertheless, through the use of the prototype, the rehabilitation of these skills happens in a playful and interactive way.

KEYWORDS: CVA, Assistive Technology, Rehabilitation.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE), popularmente conhecido como Acidente Vascular Cerebral (AVC), é um dos maiores coadjuvantes nas causas de mortes e perdas de movimentos. De acordo com uma pesquisa de 2016 da Organização Mundial de Saúde, o Acidente Vascular Cerebral ocasiona a morte de cerca de 6,2 milhões de pessoas a cada ano e pode ser considerado como a terceira causa de incapacidade em países de baixo e médio desenvolvimento. A causa do AVE se dá por uma modificação no fluxo cerebral por hemorragia ou falta de sangue, o que desencadeia mudanças físicas e perceptivas a quem foi afetado, acarretando constantemente disfunções motoras. O paciente que sobrevive à essa doença possui o cotidiano dependente devido ao dano cerebral, tornando-se fundamental a realização de terapias que melhorem o desempenho do movimento que foi prejudicado. (COELHO, 2018 e PERACINI, 2018)

Apesar de existirem métodos restaurativos disponíveis, a ligação do paciente com as práticas devem ser avaliadas, pois, as atividades recomendadas se tornam monótonas com o tempo sujeitando a desistência do paciente ou a ausência de empenho que tinham antes. Atualmente, o mercado que oferece os serviços à essas pessoas é diversificado, porém inacessível, pois, o custo de produtos que auxiliam na recuperação de um movimento é relativamente alto.

Neste âmbito são apresentadas as Tecnologias Assistivas (TA), que têm a finalidade de inovar e aumentar a participação do paciente em atividades habituais por meio de técnicas que promovem o desempenho e a autonomia. Existem diversos materiais e produtos que dão suporte e independência ao paciente em tarefas realizadas cotidianamente, são exemplos os talheres adaptados para ajudar na alimentação, tábuas modificadas, abotoadores, etc.

MATERIAL E MÉTODOS

A primeira etapa realizada do projeto consistiu em uma revisão bibliográfica sobre os temas que permeiam o desenvolvimento do projeto, ou seja, o que é a reabilitação motora, o que são as Tecnologias Assistivas e como elas são utilizadas no Brasil, quais são as causas e consequências do AVE. Tal etapa se mostrou decisiva para o embasamento do trabalho.

Em seguida, algumas atividades foram desenvolvidas de forma paralela, sendo elas o contato com profissionais e visita técnica ao Centro Integrado de Reabilitação de Ribeirão Preto (CIR-HE), a elaboração da arquitetura do protótipo juntamente com a lista de materiais e o desenvolvimento da programação do dispositivo.

A visita técnica, realizada no mês de julho de 2019, promoveu uma diversidade de informações sobre como a Tecnologia Assistiva é essencial para pessoas que possuem dificuldade em realizar um movimento. A partir dessa visita, foram incorporados novos termos da área da saúde. Além disso, os conhecimentos a respeito da necessidade do público alvo em que o protótipo poderia auxiliar foi aprofundado, assim, tornou-se perceptível o quanto a Tecnologia Assistiva pode influenciar na independência do cotidiano de um paciente.

A arquitetura do protótipo foi desenvolvida com auxílio da ferramenta Lucidchart, resultando no diagrama da Figura 1.

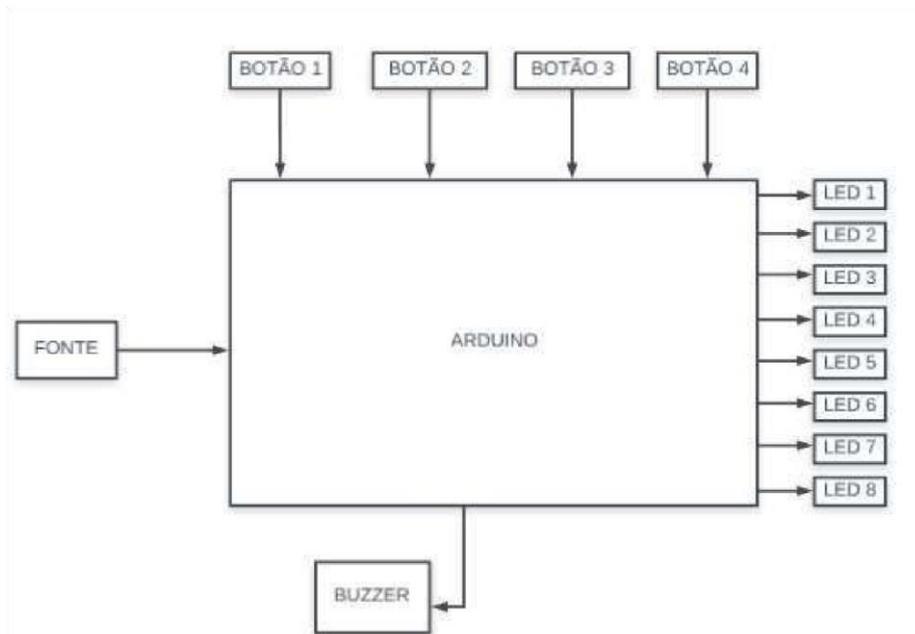


FIGURA 1. Diagrama de Blocos representando a arquitetura do protótipo.

De forma sintética, a estrutura do protótipo proposto pode ser descrita como uma caixa com 8 led's, totalizando 4 pares de led's distintos, implantados de forma que correspondam aos 4 botões que compõem os dedos da mão na qual será realizada a reabilitação (dedos: indicador, médio, anelar e mínimo). A reabilitação se dá através da repetição dos movimentos de prensão e desprendimento, ilustrados na Figura 2.



FIGURA 2. Movimento de prensão da mão esquerda, e movimento de desprensão da mão direita.

Com o intuito de tornar essa atividade mais atrativa para o paciente, o funcionamento do protótipo se dá através do sorteio de um led, incentivando que o movimento a ser reabilitado seja executado uma vez que há um reforço positivo em caso de acerto. Em outras palavras, caso seja sorteado o led correspondente ao dedo anelar e o paciente consiga executar a prensão e desprendimento com esse dedo, um som é emitido indicando o acerto, bem como o outro led correspondente a esse dedo é aceso. Caso o movimento não seja executado em um determinado intervalo de tempo, um som indicando o erro. Caso seja executado um movimento de prensão e desprendimento com outro dedo, o mesmo som de erro é emitido e o led correspondente ao dedo movimentado é aceso. Em todos os casos após a emissão do som, outro led é sorteado, iniciando-se novamente o exercício de reabilitação. Além disso é

importante destacar que durante todo o exercício o led sorteado permanece aceso visto que alguns pacientes possuem disfunções de memória.

A etapa seguinte de desenvolvimento do protótipo corresponde a programação consistindo em, primeiramente, estabelecer um fluxograma que reflita o funcionamento descrito. A partir deste documento, os ambientes Tinkercad e IDE do Arduino serão utilizados para o desenvolvimento e testes do código fonte. O primeiro trata-se de um simulador no qual é possível testar a lógica do protótipo, constituindo-se um ambiente preliminar de testes. O segundo, por sua vez, permite a configuração do hardware Arduino e o protótipo real, possibilitando o teste do produto como um todo.

Como etapa final da presente fase do projeto serão realizados testes verificando se as funcionalidades propostas pela arquitetura foram de fato implementadas, sendo que possíveis divergências serão corrigidas.

Em uma fase seguinte do projeto, será submetido ao comitê de ética do IFSP um projeto que engloba a realização de testes em pacientes, verificando assim a aplicabilidade do protótipo como Tecnologia Assistiva e seu papel na reabilitação dos movimentos de preensão e desprendimento dos dedos das mãos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, o projeto encontra-se com as seguintes etapas concluídas: revisão bibliográfica a respeito do tema, realização de visita técnica ao Centro Integrado de Reabilitação de Ribeirão Preto (CIR-HE), elaboração da arquitetura do protótipo e da lista de materiais, bem como, a aquisição dos mesmos. As etapas seguintes do trabalho consistem em: desenvolvimento da programação que definirá o funcionamento do protótipo, montagem do circuito elétrico, montagem da estrutura física, realização de testes e ajustes. A etapa referente a programação já está em processo de desenvolvimento, iniciando-se pela elaboração do fluxograma e simulações em ambiente Tinkercad.

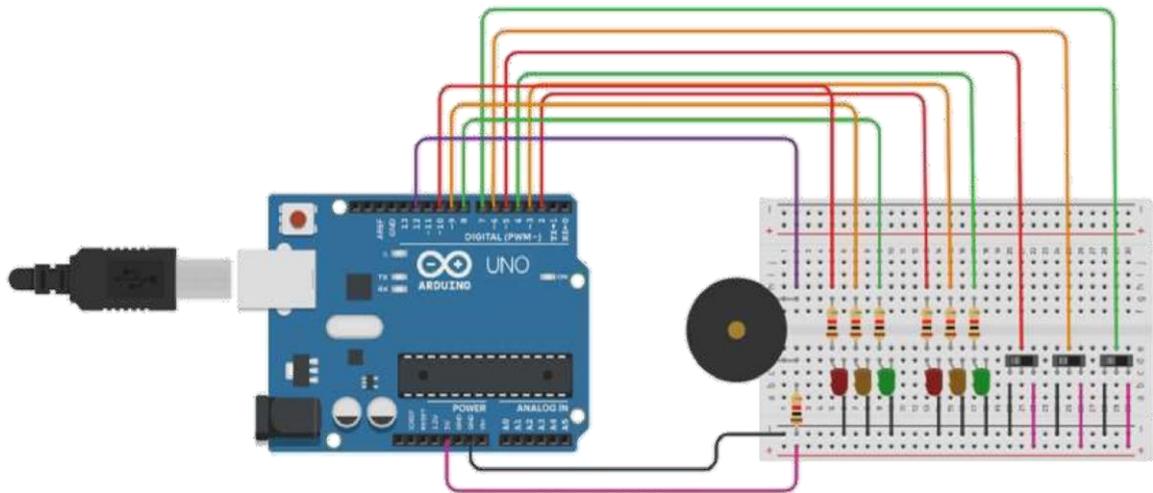


FIGURA 3. Circuito do protótipo simulado em ambiente Tinkercad.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos a partir do circuito simulado confirmam a viabilidade do protótipo do ponto de vista de programação, sendo necessário, com a montagem do protótipo, verificar a sua aplicabilidade na reabilitação dos movimentos através de testes reais. Comprovada esta última, espera-se que, através do emprego do Quick Hand, os indivíduos que sofreram de AVE possam fazer exercícios regulares não só nas clínicas, mas também em suas casas. Tal resultado se mostra palpável diante da redução de custos em relação a tecnologias semelhantes disponíveis no mercado externo. Também cabe ressaltar que, com a utilização do protótipo, seja promovido o envolvimento do paciente com o processo

de reabilitação, diminuindo um possível abandono, visto que o exercício torna-se lúdico, incentivando a participação apesar da repetição.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, especialmente, a Profa. Helena Barbosa Machado Martins por abraçar o nosso projeto com tanto carinho como nossa orientadora e pela disponibilidade de compartilhar ideias e de oferecer apoio quando precisamos.

Agradecemos a terapeuta ocupacional, Amanda Peracini, que nos mostrou com cautela toda a necessidade e processos de reabilitação de um paciente que teve AVC, ressaltando a importância do projeto para a recuperação e autonomia do paciente.

Agradecemos a Profa. Riama Gouveia pelo aceite em ser nossa coorientadora e por mostrar disponibilidade para realizar viagens em nome do projeto.

Agradecemos ao Prof. Edilson Guimarães e ao Prof. João Victor Robazzi por nos ajudarem a desenvolver a caixa de leds do projeto na impressora 3D, com esse auxílio, economizamos bastante dinheiro.

Agradecemos a Profa. Elizabeth Macena que realizou de espontânea vontade a revisão do nosso abstract para o congresso.

Agradecemos aos servidores do Instituto Federal - Campus Sertãozinho, em especial ao Éder Oliveira (técnico em automação industrial), que disponibilizaram salas e materiais para a realização do projeto.

REFERÊNCIAS

COELHO, L. O que é AVC? Entenda como ocorre o dano cerebral. 2018. Disponível em: < <https://www.ativosauade.com/saude/o-que-e-avc-causas/> >. Acesso em: 23 Jul 2019.

MCROBERTS, M. Arduino Básico. Ed 2. Novatec Editora, 2015.

PERACINI, A.P.P. **Smartvest**: tecnologia assistiva para percepção e correção postural de pessoas com acidente vascular cerebral. 2018. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

SARTORETTO, M.L; BERSECH, R. Assitiva: Tecnologia e Educação. 2019. Disponível em: < <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html> >. Acesso em: 20 Jul 2019.