

TÍTULO DO PROJETO:

Dispositivo de Rastreamento Ocular para Pessoas com Incapacidades Motoras (DROPIIM)

CATEGORIA (MARCAR APENAS UMA):

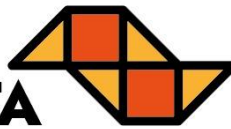
- Ciências Agrárias
- Ciências Biológicas
- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências Humanas
- Ciências da Saúde
- Ciências Sociais Aplicadas
- Engenharia

RESUMO:

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença que afeta o sistema nervoso, desenvolvendo uma degeneração gradual dos neurônios responsáveis pelos movimentos. Segundo PONTES et. al. (2010), a patologia torna a comunicação verbal dificultosa para o indivíduo decorrente da disartria, e pode culminar numa exclusão social. Existem dispositivos no mercado que permitem uma comunicação mais prática e efetiva, porém nem sempre são acessíveis para todas classes sociais, apesar de que a Lei Brasileira de Inclusão (Lei 13.146/2015) prevê a inclusão de todas as pessoas com deficiência. Deste modo, o projeto visa construir uma plataforma de comunicação por meio do rastreamento ocular baseado, inicialmente, no movimento de piscada para portadores de ELA ou incapacidades físicas semelhantes e de custo acessível, utilizando tecnologias como Inteligência Artificial e Arduino. Assim, há uma maior inclusão do deficiente na sociedade por meio da tecnologia, maior autonomia para que realizem suas tarefas e facilidade para se comunicar, sendo o primeiro passo para uma realidade mais inclusiva e igualitária.

PALAVRAS-CHAVE:

Esclerose Lateral Amiotrófica, Tecnologia Assistiva, Arduino.



PLANO DE PESQUISA

O PLANO DE PESQUISA É O PLANEJAMENTO INICIAL DO QUE SERÁ EXECUTADO EM SUA PESQUISA. ELE É NECESSARIAMENTE UM DOCUMENTO ESCRITO E QUE SERVIRÁ COMO UM DIRECIONADOR PARA AS SUAS ATIVIDADES. O PLANO DEVE CONTER O OBJETIVO OU HIPÓTESE DA PESQUISA E OS MÉTODOS QUE SERÃO UTILIZADOS PARA SE ALCANÇAR ESSES OBJETIVOS.

INTRODUÇÃO:

Em 6 de junho de 2015, a Lei Brasileira de Inclusão (Lei 13.146/2015) entrou em vigor, tendo como objetivo garantir a inclusão de pessoas com deficiência, que, segundo o IBGE (2010), representavam cerca de 6,7% da população brasileira. No artigo 3º, que versa sobre os fins da aplicação dessa Lei, considera-se que a acessibilidade é “a possibilidade e condição de alcance para utilização” de vários âmbitos, incluindo comunicação - e seus sistemas de tecnologias. Além disso, é previsto o uso de tecnologia assistiva, por meio de equipamentos, dispositivos, recursos e estratégias que promovam a autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social da pessoa com deficiência na sociedade. Apesar disso, segundo o DataSenado (2010), 77% das 1.165 pessoas entrevistadas com algum tipo de deficiência se sentem desrespeitadas, privadas de ações cotidianas, com falta de infraestrutura para serem atendidas e, até mesmo, sem acessibilidade para o uso de tecnologias por conta do preconceito acerca da questão.

Essas dificuldades são ainda mais perceptíveis quando se trata da ELA, Esclerose Lateral Amiotrófica, condição rara e sem cura, na qual os neurônios motores localizados no cérebro e na medula espinhal se degeneram, impossibilitando-os de transmitir impulsos nervosos e resultando numa gradual paralisia motora. Esta doença atinge cerca de 12.000 pessoas no Brasil, de acordo com o Jornal Nacional (G1, 2019) e de acordo com PONTES et. al. (2010), com a evolução da doença, a comunicação torna-se difícil para o indivíduo. Os motivos envolvem a disfunção da fonação, decorrente da disartria, que aumenta a lentidão, fraqueza e imprecisão articulatória da respiração, fonação, ressonância e articulação. Desse modo, a comunicação se torna cada vez mais difícil, sendo necessárias técnicas de comunicação alternativas para garantir maior autonomia e inclusão social ao portador de Esclerose Lateral Amiotrófica e incapacidades motoras semelhantes. Apesar de existirem diversos equipamentos que facilitem a comunicação por meio de dispositivos eletrônicos (os quais 79,1% da população utilizam segundo IBGE (2018)) e rastreamento ocular, muitas vezes não são compatíveis com os dispositivos possuídos ou são inacessíveis para as menores classes sociais.

O microcontrolador é um componente eletrônico versátil, sua arquitetura é dotada dos mesmos elementos que compõem o computador de Von Neumann dentro de um único chip. (Souza, 2006). O componente pode ser programado, este “pequeno” componente possui internamente unidade lógica e aritmética, memória de programa, memória de dados, registradores, portas de entrada e saída, contadores, timers, comunicação serial, conversores analógico-digital, etc. Dentro de sua arquitetura existem processadores, registradores e memórias auxiliares tudo num mesmo chip quando associado a dispositivos de entrada e saída e recebe um programa o número de

possibilidades de soluções de problemas dos mais diversos tipos e formas de baixo custo que quando associado a sensores pode ser empregado em vários tipos de automação.

Adicionado a uma plataforma, o microcontrolador integra hardware e software. O hardware é uma placa de circuito impresso que possui o componente além de outros elementos periféricos e o software consistem num ambiente de programação aberto e gratuito e esse projeto chamamos de Arduino (Kenshima, 2020) que por seu baixo custo e tem sido a plataforma usada para ensinar programação para estudantes da educação básica. Quando associado à alguns sensores e alguns componentes eletrônicos discretos o torna bastante poderoso e pode ajudar várias automações residências, comércio ou indústria.

Diante deste cenário, seria possível aliar a tecnologia atual para criação de medidas que resultem em alternativas de comunicação assistiva as limitações ocasionadas pela Esclerose Lateral Amiotrófica e deficiências semelhantes são importantíssimas para promoverem independência ao indivíduo, pois, com o seu uso, é possível ter autonomia e confortabilidade em tarefas rotineiras e inclusão em convívios sociais?

O dispositivo idealizado, pretende dispor custo acessível para todas às classes sociais, tendo em vista que a renda familiar mensal da classe E, em 2020, é de até R\$ 2.090,00 (CARNEIRO, 2020).

OBJETIVOS:

O objetivo geral do projeto, envolve a construção de uma plataforma de comunicação por meio da utilização de um computador e/ou smartphone, que possibilite, por meio da utilização de luzes infravermelhas, o rastreamento ocular do movimento da retina.

A plataforma englobará um dispositivo físico que emitirá luz infravermelha para rastrear o movimento ocular e, após a emissão, a luz infravermelha será refletida pela retina. O reflexo ocasionado, será captado por sensores, e, após uma calibração, o sistema efetivará a captação do movimento da retina para o uso do aparelho eletrônico utilizado por meio de softwares com uso da inteligência artificial e IDE do Arduino. A comunicação entre o dispositivo e softwares utilizados poderão ocorrer na forma Bluetooth, dessa forma, será garantida a acessibilidade, conforto e independência ao usuário.

Para a elaboração efetiva do objetivo geral foi utilizada, inicialmente, o desenvolvimento de objetivos específicos, que são:

- Identificar, por meio de análise bibliográfica, pesquisas quantitativas e qualitativas, as principais dificuldades dos indivíduos portadores de ELA, tal como a experiência com seus métodos de comunicação;
- A partir dos pontos negativos e positivos, desenvolver uma solução hipotética;

- Pesquisas bibliográficas para verificar possível validade.
- Simulação por meio de softwares online;
- Prototipação da versão inicial;
- Testagem e feedback com público-alvo;
- Desenvolvimento da versão final (dividindo em duas partes: lógica e física), com materiais de baixo custo e softwares de inteligência artificial que sejam compatíveis com a maior parte dos dispositivos tecnológicos.

METODOLOGIA:

Antes de iniciar a explanação do projeto, é necessário alertar que devido à pandemia da COVID-19 e a necessidade do isolamento social, os materiais foram utilizados nas residências das estudantes. E a metodologia apresentada foi a de engenharia, utilizada por meio de procedimentos descritivos, exploratórios e dedutivos.

Na realização inicial do projeto, foi preciso elaborar análises quantitativas e qualitativas sobre as dificuldades e necessidades dos indivíduos portadores de ELA. Assim, foi criado um formulário no Google Forms direcionado às pessoas que possuem ou convivem com pacientes da patologia, o formulário foi compartilhado em ONG's e grupos semelhantes ao tema em redes sociais, como o Facebook. Por conseguinte, após as respostas coletadas no formulário, foram separadas as principais dificuldades mencionadas, que são: dificuldades de entendimento da fala, perda de movimentos dos membros para usar o computador, falta de acessibilidade financeira na compra de produtos que possibilitam conforto à doença e etc. Dessa forma, os dados obtidos no formulário foram cruciais para as próximas etapas.

Para contribuir para efetividade da pesquisa, foi definido o objetivo do projeto através das dificuldades ditadas. Então, que se desenvolveu a idealização de um dispositivo físico, mas, primeiramente, houve simulações da representação visual em 3D e do funcionamento do produto idealizado nas plataformas de interação do TinkerCad e Scratch, respectivamente.

Assim, após a elaboração das simulações nas plataformas, foi realizada a construção física da prototipagem, no total de três protótipos.

a) Primeiro protótipo:

Teve como objetivo, a identificação e reconhecimento da piscada por meio de sensores e fototransistores IR que, quando identificado, era acesso um LED indicando a piscada. Desse modo, o primeiro protótipo foi capaz de criar uma forma alternativa de comunicação, usando apenas o movimento da pálpebra para o acender do LED. Nele é possível comunica-se por código Morse ou forma semelhante.

b) Segundo protótipo:

Seu objetivo foi promover rapidez e praticidade no uso. Sendo assim, foi acoplado um display LCD ao dispositivo para integrar acréscimo na possibilidade de comunicação. Seu uso, assim como o protótipo anterior, depende do número de piscada e o seu LED é acesso ao ser reconhecido pelo sensor. Neste protótipo, é acrescentado uma mensagem no display de acordo com número de piscada acionado, indicando uma necessidade desejada. Por exemplo, caso esteja com fome, é necessária duas piscadas para a mensagem ser transmitida no display.

c) Terceiro protótipo:

Atualmente, é o último protótipo finalizado. Sua função permite a interação via Bluetooth do dispositivo com o computador/celular, juntamente, com um aplicativo Android criado na plataforma digital AppInventor. Neste, é substituído o uso do display LCD em um aplicativo que cumpre a função de transmitir mensagens prontas numa interface de fácil acesso, ainda, seu uso possibilita na integração de um assistente de voz para cada mensagem transmitida, sendo opcional a leitura das mensagens para o usuário.

CRONOGRAMA:

Etapa	Fev	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
Definição do tema	x								
Pesquisa bibliográfica	x	x			x				
Desenvolvimento da prototipagem	x	x			x	x			
Simulações		x				x			
Testagens no público-alvo								x	x
Apresentação na feira									x

RESULTADOS ESPERADOS:

Em virtude da elaboração das pesquisas e prototipagens realizadas, os resultados obtidos foram promissores para o desenvolvimento do projeto.

a) Microcontroladores

Sendo, inicialmente, criado como formas alternativas de comunicação, os primeiros protótipos contaram com a abordagem do microcontrolador Arduino UNO e demais componentes eletrônicos. Felizmente, os resultados obtidos ao copilar e executar a programação desejada foram efetuados corretamente, porém, em meio a construção física, o Arduino UNO se tornou um impasse para acoplar os componentes eletrônicos a base (óculos), pois as extensões dos fios utilizados propuseram falhas na leitura e rompimento das conexões ao serem ligados.

Com o impasse reconhecido, foi possível realizar uma substituição do Arduino UNO para sua versão mais reduzida fisicamente, o Arduino Pro Mini. Este, possibilitou a mesma eficiência em um tamanho menor e de fácil conexão com os componentes a ligação na base.

b) Testagem

Apesar da mudança de microcontroladores, os resultados obtidos no programa foram todos bem-sucedidos. Dessa forma, foi incrementada a próxima etapa: testagem do protótipo em diferentes luminosidades.

Inicialmente, testamos o sensor Óptico TCRT5000 em locais com grandes picos de variedade na taxa de luminosidade, como esperado, o sensor apresentou erros de leitura nas variações. Com isso, para garantir calibração eficiente na execução, utilizamos o sensor em locais de baixa luz e reproduzimos seu resultado no monitor serial da IDE do Arduino, posteriormente, colocamos o sensor em outros locais e foi observado que a presença de luz influencia diretamente nos resultados do sensor. Contudo, em locais com grande interferência de luz, o sensor, infelizmente, não efetiva corretamente o proposto.

Tal comprovação só foi possível devido a presença dos valores divergentes atribuídos no monitor serial ao colocarmos o sensor nos diferentes locais. Portanto, conclui-se, que para a efetividade do sensor é necessário está localizado em uma área de luminosidade equilibrada, ou seja, sem muita luz e tampouco escuros.

c) Plataforma de comunicação

Com o surgimento do terceiro protótipo, houve a necessidade de aplicar soluções adaptativas na abordagem da comunicação do dispositivo com o usuário, permitindo assim, mais interação e conforto ao utilizá-lo.

Assim, para amenizar a quantidade de aplicações e extensões dos componentes na base, foi acrescentado um aplicativo Android para substituir o uso de alguns componentes eletrônicos, como o display LCD e LEDs. A integração do aplicativo “App

Inventor” proporcionou a praticidade do usuário com a plataforma, pois seu uso é via bluetooth e cumpre com a integração de uma assistente de voz, mensagens instantâneas e maior dinamicidade para comunicação.

Diferentemente da prototipagem inicial, a elaboração do aplicativo resultou em organização e praticidade em relação aos protótipos até então utilizados, pois, com seu uso, foi possível substituir conexões, componentes e programas apenas por um celular via bluetooth, dando assim, uma variedade esteticamente física e usual do dispositivo.

Atualmente, o aplicativo está sendo monitorado com adaptações rotineiras, sua testagem, ainda, não foi totalmente executada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALVES, André Felipe da Costa; PINA, Luiz Eduardo de Oliveira; GOMES, Werick Gonçalves; DE SOUZA, Alan Pinheiro; SANTOS, Daiane Sampaio. Inteligência Artificial. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: Conceitos, Aplicações e Linguagens, Rev. Conexão Eletrônica, ed. 1, 2017.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: . Acesso em: 07 set. 2020.

CARNEIRO, Thiago R. Alves. Faixas Salariais x Classe Social – Qual a sua classe social? [S. l.], 4 ago. 2020. Disponível em: . Acesso em: 19 nov. 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico, Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência, 2010. Disponível em: . Acesso em: 25 jul. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Uso de internet, televisão e celular no Brasil, 2018. Disponível em: . Acesso em: 2018.

KENSHIMA, Gedeane; Nas linhas do Arduíno: Programação Wiring para não programadores. São Paulo: Novatec. 2020

LEITE NETO, Lavoisier and CONSTANTINI, Ana Carolina. Disartria e qualidade de vida em pacientes com esclerose lateral amiotrófica. Rev. CEFAC [online]. 2017, vol.19, n.5, pp.664-673. ISSN 1982- 0216. . LINDEN JUNIOR, E. Abordagem Fisioterapêutica na Esclerose Lateral Amiotrófica: Revista Neurociências, v. 21, n. 2, p. 313-318, 30 jun. 2013.

PALLOTTA, R.; ANDRADE, A.; BISPO, O. C. M. A Esclerose Lateral Amiotrófica como Doença Autoimune. Revista Neurociências, v. 20, n. 1, p. 144-152, 31 mar. 2012.

PONTES, R. T.; ORSINI, M.; FREITAS, M. R. DE; ANTONIOLI, R. DE S.; NASCIMENTO, O. J. Alterações da fonação e deglutição na Esclerose Lateral Amiotrófica. Revista Neurociências, v. 18, n. 1, p. 69- 73, 31 mar. 2010.

SOUZA, DAVI JOSE de. Desbracando o PIC: Ampliado e Atualizado para PIC 16F628A, 10 edição São Paulo: Érica. 2006

CONTINUAÇÃO DE PROJETO ANTERIOR

***PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO APENAS PROJETOS QUE SÃO CONTINUIDADE DE PROJETO ANTERIORES**

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA ANTERIOR:

RESUMO DO PROJETO DE PESQUISA ANTERIOR:

PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE PESQUISA ANTERIOR:

INÍCIO:

TÉRMINO:

AO INSCREVER O PROJETO CONCORDAMOS COM O REGULAMENTO DA FEIRA PAULISTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA E DECLARAMOS QUE AS INFORMAÇÕES ACIMA ESTÃO CORRETAS E O RESUMO E PÔSTER REFLETEM APENAS O TRABALHO REALIZADO AO LONGO DOS ÚLTIMOS 12 (DOZE) MESES. ESTAMOS CIENTES DE QUE A NÃO VERACIDADE DAS INFORMAÇÕES FORNECIDAS PODERÁ IMPLICAR NA DESCLASSIFICAÇÃO DO PROJETO.