MANNA GLOVE: TECNOLOGIA VESTÍVEL QUE INTERPRETA LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS.

Gabriel Krominski Grejanim (Manna Academy/FA/UEM), André Barbosa Verona, Linnyer Beatrys Ruiz Aylon (Orientadora). E-mail: ra130524@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciência da Computação / Sistemas de Computação, Hardware

Palavras-chave: Sensores; Tradução; Sinais;

RESUMO

O abismo comunicativo que as pessoas surdas enfrentam na sociedade é notável. Diante disso, esta pesquisa, que é desenvolvida no contexto do @manna_team (uma teia de pesquisa, desenvolvimento, inovação e difusão científica), investiga métodos e tecnologias para superar os desafios de comunicação relacionados a pessoas com deficiência auditiva, objetivando aperfeiçoar as técnicas de acessibilidade existentes. O projeto Manna Glove apresenta uma luva inteligente para identificar e traduzir a Língua Brasileira de Sinais (Libras) para o português brasileiro. A luva é equipada com sensores flexíveis e de movimento, capazes de captar os gestos das mãos e dos dedos. Esses dados coletados pelos sensores são interpretados, relacionados com a Libras e, então, traduzidos, facilitando a interação entre pessoas surdas e não surdas.

INTRODUÇÃO

No Brasil, aproximadamente 5% da população apresenta algum grau de surdez, de acordo com dados do IBGE (IBGE, 2010). Esse número representa cerca de 10 milhões de pessoas, sendo que, dessas, 2,7 milhões não escutam absolutamente nada. Segundo a OMS, até 2050, quase 2,5 bilhões de pessoas no mundo viverão com algum grau de surdez (OMS, 2021). Para os indivíduos que nasceram surdos ou desenvolveram a deficiência cedo na infância, o principal meio de comunicação é a língua de sinais. Assim como existem o português, inglês, francês, entre outras línguas faladas, também há uma derivação própria de língua de sinais para cada país. No Brasil, a língua de sinais é chamada de Libras (abreviação de Língua Brasileira de Sinais). A implementação de Libras no país só foi oficializada e legislada entre 2001 e 2002, sendo obrigatório por lei que as escolas tenham condições de incluir alunos surdos e intérpretes de Libras para sua educação (MENEZES, 2015). A Língua Brasileira de Sinais conta com cerca de 14.500 sinais, de acordo com o Jornal da USP (COSTA, 2018).

Devido à incapacidade de ouvir, as pessoas surdas não conseguem falar, sendo assim frequentemente chamadas de surdo-mudas, quando na verdade elas são apenas surdas, e a “mudez” é consequência da incapacidade de reconhecer os sons

que devem ser pronunciados. Dessa maneira, a comunicação entre pessoas surdas e ouvintes é baseada na capacidade do indivíduo surdo em fazer leitura labial e do ouvinte em compreender o que a pessoa com deficiência auditiva necessita. Visando diminuir a distância comunicativa entre esses dois mundos, o presente projeto de iniciação científica, denominado Manna Glove, tem como objetivo desenvolver uma tecnologia vestível capaz de traduzir a Língua Brasileira de Sinais em fala, por meio de uma luva, facilitando a comunicação para as pessoas surdas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo da luva foi concebido e desenvolvido para ser o mais atraente possível, considerando que, de acordo com as referências consultadas (KUMAR et al., 2021), a maior dificuldade estava na complexidade do sistema e na sua atratividade visual. Para isso, foi selecionada uma luva de segunda pele, que se ajusta ao máximo ao corpo, interferindo minimamente na coleta de dados. Em cada dedo da luva, foi implantado um resistor flexível de 4,5 polegadas. Esse material analógico é composto por dois materiais condutores separados por um material resistivo ao longo de seu comprimento, cujo valor de resistência é alterado conforme a flexão do dedo. Esse equipamento garante a captura dos valores necessários para o movimento dos dedos.

Como os sinais em Libras também exigem o movimento da mão e do antebraço, foi utilizado um MPU6050, um componente que mede o ângulo de rotação e a direção do movimento. Todos os componentes foram inicialmente conectados a um Arduino Nano, que foi fixado a uma munhequeira feita de tecido, enquanto os sensores flexíveis foram presos na luva utilizando o outro par da luva.

O principal objetivo do primeiro protótipo era conquistar a tradução das letras do alfabeto e de algumas palavras simples. Cada letra do alfabeto gerava uma sequência de valores diferentes entre os seis sensores. Na programação, esses valores foram usados para criar um "IF" (teste de condição em programação C++) para cada letra. Após alcançar esse objetivo, foi dedicado um tempo à coleta de dados dos sinais do alfabeto, visando melhorar os parâmetros de cada letra e obter maior eficiência na tradução.

Com a luva funcional, o Arduino Nano foi substituído por um ESP32, com o intuito de aumentar a velocidade de leitura e iniciar uma comunicação com dispositivos móveis, a fim de realizar a tradução no smartphone. No futuro, há a intenção de adicionar uma bateria de 9V, eliminando a necessidade de usar um computador para o funcionamento, permitindo uma utilização livre e em qualquer lugar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A luva construída possui um bom funcionamento. Um dos desafios enfrentados foi a tradução das letras do alfabeto, pois, ao longo das 26 letras, existem sinais que são extremamente parecidos, como as letras J e I, K, P e H, ou F e T. Além disso, letras que exigem o posicionamento dos dedos em um intervalo entre totalmente

flexionado ou totalmente estendido, como C e O, apresentaram dificuldades para estabelecer valores que fossem funcionais e eficientes.

Alguns desses desafios foram superados ao adicionar mais um parâmetro aos valores: o acelerômetro. No entanto, em outras letras, esse problema só pôde ser solucionado com pequenas alterações na maneira de fazer o sinal, como flexionar mais um dedo ou inclinar um pouco a mão entre um sinal e outro. Durante o desenvolvimento do projeto, foi encontrada uma maneira de diferenciar cada letra, e a eficiência da tradução chegou próxima do ideal, apresentando falhas raramente.

Em relação à utilização da luva, devido à maneira como os sensores foram costurados, houve momentos em que alguns deles saíam do lugar durante o uso, especialmente os sensores implementados nos dedos mindinho e médio. Essa movimentação indesejada dos sensores pode ter influenciado na baixa eficiência da tradução em alguns casos. Os dedos mindinho e médio presumivelmente sofreram mais com isso devido aos seus tamanhos. No caso do dedo mindinho, o sensor de 4,5 polegadas excedia o tamanho necessário, enquanto para o dedo médio, o sensor não cobria toda a extensão do dedo.

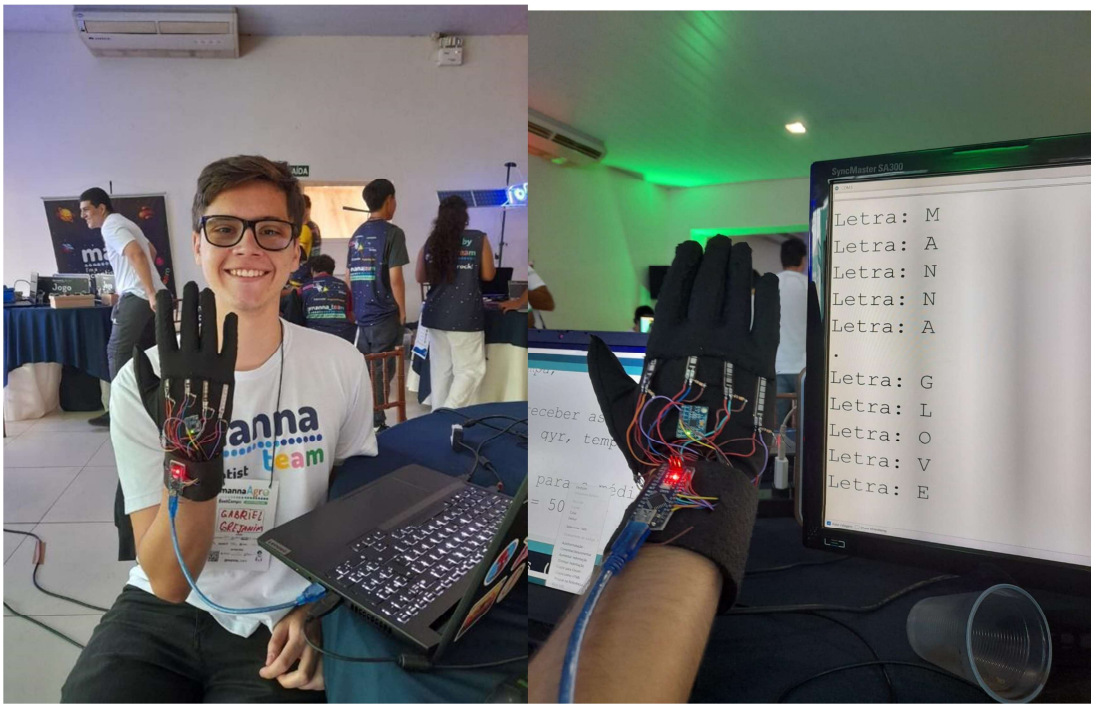

Figura 1 – Luva e resultados obtidos (Fonte: Autor, 2024)

A possível solução seria trabalhar com sensores adicionais, variando entre 4,5 polegadas e 2,2 polegadas, dividindo o dedo médio com dois sensores de 2,2 polegadas e utilizando apenas um sensor de 2,2 polegadas para o dedo mindinho. Com base nos resultados obtidos, notou-se que a luva era eficiente quando utilizada pelo indivíduo que estabeleceu os parâmetros de cada sinal, mas, quando utilizada por outra pessoa, a eficiência era reduzida. Isso ocorre devido às diferenças nos tamanhos das mãos e dedos de cada usuário, o que resulta em valores distintos dos sensores. Uma solução potencial seria desenvolver uma maneira de calibrar o

sistema para o tamanho da mão do usuário atual ou pré-definir diferentes valores para diferentes tamanhos de mãos em um banco de dados. A Figura 1 ilustra a luva desenvolvida e sua utilização.

CONCLUSÕES

Embora muitas adversidades enfrentadas e alguns resultados não esperados, o projeto atingiu seu objetivo inicial mesmo que parcialmente e com ressalvas. A língua brasileira de sinais foi traduzida e foi possível realizar isso utilizando equipamentos não tão complexos e uma programação simples, mostrando que é possível desenvolver essa tecnologia que seria extremamente útil na comunidade surda e tão essencial para a diminuição das barreiras sociais.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao @manna_team, a Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil, pelo apoio.

REFERÊNCIAS

COSTA, C. “Dicionário da Língua de Sinais” exigiu 25 anos de pesquisas. Disponível em: <https://jornal.usp.br/cultura/dicionario-da-lingua-de-sinais-exigiu-25-anos-de-pesquisa/>. 2018. Acesso em: 16 ago. 2024.

IBGE: Estatística de Gênero. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/?loc=0&ind=4643&cat=-1>, 2010. Acesso em: 16 ago. 2024.

KUMAR, Santosh S. et al. Glove Based Deaf-Dumb Sign Language Interpreter. In: **2021 International Conference on Recent Trends on Electronics, Information, Communication & Technology (RTEICT)**. IEEE, 2021. p. 947-950.

MENEZES, J; FEITOSA, C. Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). 2°. ed. [s.l.] UECE, 2015. p. 14–18

OMS estima que 1 em cada 4 pessoas terão problemas auditivos até 2050 - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/2-3-2021-oms-estima-que-1-em-cada-4-pessoas-terao-problemas-auditivos-ate-2050>. 2021. Acesso em: 16 ago. 2024.