Khalibras: Comunicação inclusiva através de uma aplicação Web

Lyanh V. L. Pinto[1],Hayla L. C. Almeida[1],André V. N. Alves[1],Kevin L. L. Vaz[1], Gabriel S. Ribeiro[1], Flávio R. T. Moura[1],Glauco E. Gonçalves[1], Marcos C. R. Seruffo[1]

[1]Universidade Federal do Pará - Instituto de Tecnologia (ITEC/UFPA)
Caixa Postal 66075-110 – Belém – PA – Brazil

{lyanh.pinto,hayla.almeida, andre.neves.alves, kevin.vaz}@itec.ufpa.br

{gabriel.silva.ribeiro,flavio.moura}@itec.ufpa.br

{seruffo, glaucogoncalves}@ufpa.br

Abstract. *In Brazil, it is widely recognized that the deaf community, which uses the Brazilian Sign Language (Libras), faces challenges in communication. The lack of interpreters and the limited fluency in Libras of the hearing population, restricts daily interaction and favors the precariousness in essential services such as health and care. In this context, the present project aims to overcome these communication barriers between deaf and non-deaf people through the Khalibras web application. This proposal integrates a communicative interface and an Artificial Intelligence model, which allows the translation of written texts into Libras and offers an interactive chat, contributing to the proper communication of this public.*

Resumo. *No Brasil, é amplamente reconhecido que a comunidade surda, a qual utiliza a Língua Brasileira de Sinais (Libras), enfrenta desafios na comunicação. A falta de intérpretes e a limitada fluência em Libras da população ouvinte, restringe a interação diária e favorece a precariedade em serviços essenciais, como na saúde e no atendimento. Nesse contexto, o presente projeto visa superar essas barreiras de comunicação entre pessoas surdas, dependentes de Libras, e não surdas por meio da aplicação web Khalibras. Essa proposta integra uma interface comunicativa e um modelo de Inteligência Artificial, que permite a tradução de textos escritos para Libras e oferece um chat interativo, contribuindo para a comunicação adequada desse público.*

1. Introdução

A comunicação é um elemento indispensável para o convívio social e para a formação da cidadania dos indivíduos [Baccega 2010]. Leis como a nº 10.436/2002, que reconhece a Libras como meio legal de comunicação e expressão, e a nº 13.146/2015, que estabelece o Plano Nacional de Inclusão de Surdos, promovem a igualdade de oportunidades e a inclusão social da pessoa com perda total de audição. No entanto, para as pessoas surdas dependentes de Libras, a comunicação se torna um desafio considerável em diferentes contextos, como em ambientes educacionais [Lopes and Junior 2021], coorporativos [Antunes et al. 2020] e sociais [Degrande 2020].

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a quantidade de pessoas surdas no Brasil ultrapassa as 10 milhões de pessoas [Moreno 2022]. Estudos como [Ferreira and dos Santos Brayner 2021] e [Nunes and Macêdo 2022] analisaram o atendimento de pessoas surdas por profissionais de saúde e relataram uma diversidade de experiências negativas, devido à falta de comunicação adequada, falta de intérpretes de Libras e recursos de acessibilidade. Além disso, foram identificadas dificuldades de comunicação em uma variedade de situações de atendimento, conforme demonstrado por [Lopez et al. 2020]. Essas barreiras podem incluir obstáculos linguísticos e falta de clareza nas informações transmitidas.

Esses resultados indicam que a falta de acessibilidade comunicacional é um dos principais obstáculos enfrentados por esta comunidade [Loxe et al. 2019]. Nessa perspectiva, na busca pela inclusão da comunidade surda, é essencial a adoção de práticas e recursos que promovam a acessibilidade na comunicação entre usuários da linguagem de sinais e do Português. Estudos realizados por [Rodríguez-Correa et al. 2023] demonstraram que as Tecnologias Assistivas (TA) têm desempenhado um papel significativo nesse processo, devido o crescimento do uso da tecnologia e, assim, maior acesso das pessoas a essse meio. No contexto brasileiro, ferramentas como o Hand Talk[1] e o VLibras[2] oferecem sistemas de tradução da linguagem escrita do Português para Libras, o que têm contribuído para a melhoria da comunicação e a promoção da inclusão social.

O HandTalk e o VLibras convertem texto para Libras, mas têm limitações, sendo unilaterais na comunicação. O artigo apresenta a aplicação web Khalibras, buscando promover a comunicação bilateral entre surdos e não surdos em diversos contextos do dia a dia. A ferramenta busca promover a inclusão e a acessibilidade ao utilizar recursos tecnológicos, tais como: (I) tradução em tempo real do alfabeto Libras para o português por meio da webcam, (II) tradução de texto escrito em português para Libras e (III) a integração desses recursos em uma interface web de chat interativa e acessível aos usuários, buscando contribuir para amenização das barreiras de comunicação, facilitando a troca de informações e ideias entre pessoas surdas e não surdas.

2. Procedimentos Metodológicos

Para o método adotado neste artigo, primeiramente foi treinado um modelo de IA para a reconhecimento de gestos em tempo real do alfabeto em Libras. Em seguida, foi elaborada uma aplicação web para encapsular a IA e viabilizá-la em um chat interativo entre os usuários. A seção 3.1 descreve detalhadamente esses pontos.

Para a tarefa de reconhecimento dos sinais do alfabeto em Libras, foi treinado um modelo de rede neural artificial utilizando o *framework* MediaPipe, desenvolvido pela Google[3]. O MediaPipe é um *framework* de código aberto que fornece um conjunto abrangente de ferramentas e arquiteturas para a inferência de visão computacional, dentre eles a detecção das mãos, que foi o ponto crucial para ser escolhido. O modelo foi desenvolvido utilizando o modelo HandGestureClassifier disponibilizado no *framework* MediaPipe, esse modelo baseia-se na técnica de *Gesture Recognition*, detectando os pontos de referência das mãos em uma imagem, a fim de reconhecer a linguagem de sinais.

[1]https://www.handtalk.me/

[2]https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vLIBRAS

[3]https://developers.google.com/mediapipe

Para o processo de treinamento, foi elaborado um conjunto de dados híbrido, unindo elementos do alfabeto na Língua de Sinais Americana (ASL, no Inglês)[4] e de Libras[5]. Esta abordagem foi adotada devido à ausência de algumas letras no conjunto de dados do alfabeto em Libras, cujos gestos correspondentes, eram idênticos aos da ASL.

3. Khalibras

3.1. Arquitetura Proposta

A arquitetura da ferramenta Khalibras está representada na Figura 1. Inicialmente, a aplicação Web foi desenvolvida utilizando o framework de front-end Vue[6], com o objetivo de encapsular o modelo e proporcionar uma interface de interação amigável entre usuários surdos e não surdos. A operacionalização do chat foi realizada através da biblioteca Socket.IO[7], utilizando o protocolo de comunicação WebSockets. Este protocolo permite que o computador do cliente estabeleça e mantenha uma conexão aberta com o servidor até que seja encerrada pelo cliente.

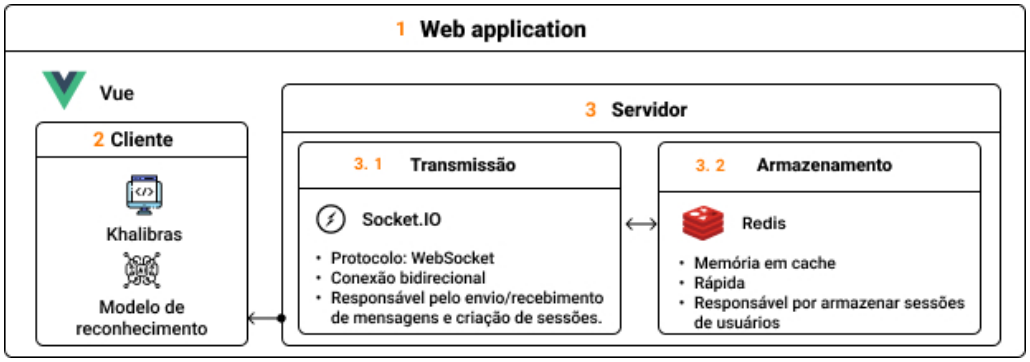

Figura 1. Visão geral da arquitetura do Khalibras

A interface da aplicação web (Figura 2) foi projetada em duas páginas principais: a página de identificação e a página de chat para comunicação. Pela página de identificação, o usuário pode inserir seu nome. Após a identificação, o usuário inicia uma sessão, que é armazenada por 24 horas no banco de dados, garantindo a persistência da sessão e conversa dos usuários. Com a sessão iniciada, o usuário é redirecionado para a página de chat, onde pode iniciar um chat de mensagens diretas. O chat é composto por dois componentes principais: uma caixa de texto para inserção de mensagens e uma seção com webcam para captura de imagens em tempo real para a inferência do modelo de reconhecimento.

3.2. Demonstração da aplicação

Para validar a ferramenta, foram realizados testes ponta a ponta e de aceitação. A Figura 2 exibe os usuários previamente identificados no lado esquerdo da tela, o que facilita a organização e o gerenciamento do sistema, especialmente quando há múltiplos atendentes ou pessoas surdas envolvidas. Para enviar mensagens de texto no chat, o usuário

[4]https://www.kaggle.com/grassknoted/asl-alphabet
[5]https://biankatpas.github.io/Brazilian-Sign-Language-Alphabet-Dataset/
[6]https://vuejs.org/
[7]https://socket.io/

deverá utilizar o botão ”Enviar mensagem”. Ainda, para traduzir o texto do português para Libras, a interface conta com um botão que aciona o widget do VLibras, que exibe a representação em 3D de uma pessoa realizando a tradução em Libras correspondente ao texto digitado no chat. Isso permite que o atendente escreva uma mensagem de texto, e a pessoa surda receba a mesma mensagem traduzida para Libras.

Figura 2. Interface do Khalibras

Adicionalmente, para realizar a tradução de Libras para o português, a interface oferece o botão ”HABILITAR Khalibras”. Ativando essa opção, a câmera do dispositivo é utilizada capturarando os gestos realizados em Libras. As letras reconhecidas são automaticamente escritas no chat, como ilustrado na Figura 2, dando ao atendente a compreensão da mensagem transmitida por meio dos sinais, sem a necessidade de dominar a linguagem de Libras.

4. Considerações Finais

As TA’s digitais são essenciais para melhorar acessibilidade e interação. O artigo apresentou a aplicação web Khalibras, visando aprimorar a comunicação e inclusão de surdos. Com interface e a IA, a plataforma permite reconhecimento e tradução entre Libras e Português, facilitando a comunicação bilateral da comunidade surda, que é um dos diferenciais da ferramenta. O projeto encontra-se em fase inicial, em que as traduções são feitas levando em conta que as palavras foram apresentadas via datilologia. Ainda, a ferramenta apresenta um grande potencial de escalabilidade, pois apresenta uma interface intuitiva, recursos de reconhecimento e tradução de Libras, capacidade de prover a interação bilateral.

Como perspectivas futuras, a ferramenta, será disponibilizada na versão mobile e pretende-se também incorporar o reconhecimento de palavras e gestos completos de Libras, também será inserido o padrão *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG), considerando que esse modo de comunicação prevalece devido à riqueza e completude da língua. Outro aspecto que deverá ser desenvolvido futuramente será o treinamento de um modelo capacitado para reconhecer expressões faciais e corporais, tal que os usuários de Libras utilizam dessas expressões para se comunicar. Essa expansão possibilitará uma comunicação ainda mais fluida e natural, aproveitando a expressividade e a eficácia dos gestos na transmissão das palavras. É esperado que este trabalho contribua futuramente para a área de Interação Humano-Computador (IHC) através da melhora da comunicação de usuários de Libras.

Referências

Antunes, M. d. F. N., Arcari, I., and Purificação, M. M. (2020). Reflexão sobre a inclusão do surdo no mercado de trabalho. *Revista Educação, Psicologia e Interfaces*, 4(3).

Baccega, M. A. (2010). Comunicação/educação: relações com o consumo. importância para a constituição da cidadania. *Comunicação Mídia e Consumo*, 7(19):49–65.

Degrande, D. H. S. (2020). Inclusão educacional de surdos e ações colaborativas. *Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial*, 7(2):49–62.

Ferreira, N. L. M. and dos Santos Brayner, I. C. (2021). O acesso da comunidade surda aos serviços de saúde: mãos que falam. *Temas em Educação e Saúde*, pages e021016–e021016.

Lopes, M. A. C. and Junior, J. T. (2021). A dificuldade de inclusão da pessoa com surdez no contexto escolar. *Episteme Transversalis*, 12(3).

Lopez, M. H., Griebeler, W. R., and Vergara, L. G. L. (2020). Barreiras de acessibilidade enfrentadas por pessoas surdas no setor de serviços: uma revisão integrativa da literatura. *Saber Humano: Revista Científica da Faculdade Antonio Meneghetti*, 10(17):165–191.

Loxe, E. G., de Macedo Bergamo, F. V., Fernandes, J. M., and da Silva, W. R. B. (2019). A inclusão do surdo no mercado de trabalho formal. *Revista Formadores*, 12(1):52–52.

Moreno, S. (2022). Brasil tem mais de 10 milhões de pessoas surdas, segundo o ibge. urlhttps://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/direitos-humanos/audio/2022-07/brasil-tem-mais-de-10-milhoes-de-pessoas-surdas-segundo-o-ibge.

Nunes, A. L. P. and Macêdo, S. (2022). Atendimento à pessoa surda por profissionais de saúde em hospital universitário pernambucano. *Revista do NUFEN: Phenomenology and Interdisciplinarity*, 14(1).

Rodríguez-Correa, P. A., Valencia-Arias, A., Patiño-Toro, O. N., Oblitas Díaz, Y., and Teodori De la Puente, R. (2023). Benefits and development of assistive technologies for deaf people's communication: A systematic review. In *Frontiers in Education*, volume 8, page 1121597. Frontiers.