

LIBRASIL

Paulo dos Santos, Cecília Nakamura, Henrique Gonçalves, Nathalia Bastos, Beatriz de Almeida, Cassia Althman, Guilherme Cavalcante, João Euzébio, Renan Canhos, Thaywan da Silva.

paulorenann12@gmail.com, cecitnakamura@gmail.com,
henrique_goncalves15@outlook.com, nathaliacobastos17@gmail.com, beatriz.q.trabalho18@gmail.com,
cassia.althman@gmail.com, gu.diascavalcante@icloud.com, 82118158@ulife.com.br, next.rnmt75@gmail.com,
thaywan85@gmail.com.

Professor orientador: Roberto Marcos Kalili

Coordenação de curso de Engenharia da Computação

Resumo

Antes de tudo, é necessário entender a diferença entre deficiente auditivo e pessoa surda. O Decreto Federal nº 5.626, de dezembro de 2005, no artigo 2, afirma: “Para os fins deste Decreto, considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais - Libras” (Brasil, 2005). O parágrafo único da lei em questão define: “Considera-se deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz” (Brasil, 2005).

A comunidade surda e as pessoas ouvintes enfrentam dificuldades significativas na comunicação, resultando na exclusão dos surdos e deficientes auditivos em diversos âmbitos, social, profissional e pessoal. Um agravante para essas barreiras é a falta de recursos que possibilitem o aprendizado e prática da Língua Brasileira de Sinais (Libras), mesmo entre os surdos e deficientes visuais, o aprendizado de Libras não é amplamente disseminado, resultando em uma parcela considerável da população que se torna excluída da sociedade.

Tendo como objetivo enfrentar essa problemática, o presente projeto visa desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis que ofereça a oportunidade do aprendizado de Libras por meio de recursos como *deep learning*, visão computacional e inteligência artificial. O aplicativo conta com funcionalidades como: tradução simultânea de sinais, em que o usuário realiza os sinais e o aplicativo traduz em tempo real, exercícios interativos, com essa funcionalidade o usuário poderá enriquecer o seu repertório de Libras por meio de uma estrutura *gamificada*, e um dicionário de sinais denominado “sinalário”, no qual fica disponível ao usuário a pesquisa de sinais, bem como uma demonstração do sinal e seu significado. Com isso, este projeto objetiva disseminar o aprendizado de Libras no Brasil, contribuindo para uma sociedade mais inclusiva, com menos preconceitos e desigualdade.

Palavras-chave: Inclusão. Inteligência artificial. Visão computacional. Libras. Acessibilidade

1. INTRODUÇÃO

A presença da Língua Brasileira de Sinais (Libras) em ambientes cotidianos, como estabelecimentos comerciais e instituições de ensino superior, permanece limitada no Brasil. A escassa ocorrência de interações mediadas por Libras nesses contextos evidencia uma lacuna relevante na efetivação da acessibilidade comunicacional.

Embora a comunicação seja um direito fundamental, pessoas com deficiência auditiva ainda enfrentam diversas barreiras que comprometem sua inclusão plena nos âmbitos social, educacional e profissional. Segundo dados da Cartilha de Acessibilidade na Web (W3C/Br), uma quantidade reduzida de websites brasileiros incorpora recursos como vídeos ou avatares com tradução para Libras, dificultando o acesso equitativo à informação digital para esse público.

Em uma nação onde mais de 10 milhões de indivíduos lidam com diferentes graus de surdez e mais de 2 milhões sofrem de surdez profunda, as barreiras na comunicação continuam sendo um desafio que impede o pleno acesso à educação, ao mercado de trabalho e à participação cidadã. Dados do IBGE mostram que apenas 22% das pessoas com deficiência auditiva entre 5 e 40 anos dominam efetivamente a Língua Brasileira de Sinais (Libras), evidenciando uma lacuna significativa na disseminação desse importante recurso para a inclusão.

As repercussões dessa falta de inclusão são visíveis no ambiente de trabalho: somente 26,6% das pessoas com deficiência em idade laboral estão empregadas, em comparação com os 60,7% da população sem deficiência. Entre os jovens de 15 aos 29 anos com deficiência, o índice de desemprego atinge os 25,9%, ultrapassando os 18,1% observados entre seus colegas sem deficiência. Essas estatísticas refletem não apenas a carência de oportunidades, mas também o déficit de recursos acessíveis que fomentem o contato social e integração.

Neste contexto específico e desafiador em que o Brasil se encontra atualmente, surge o desenvolvimento do aplicativo LIBRASIL como uma solução tangível para essas disparidades sociais e educacionais evidentes na sociedade atual. Através de uma plataforma de fácil utilização dedicada ao aprendizado e à prática da Língua Brasileira de Sinais (Libras), o LIBRASIL busca disseminar o aprendizado e ao mesmo tempo viabilizar uma comunicação simples e fluida entre um ouvinte e um deficiente auditivo, tornando mais simples a integração dos surdos e deficientes auditivos em diferentes âmbitos sociais e profissionais. Além disso, essa aplicação almeja sensibilizar a população em geral para as necessidades e realidades da comunidade surda, incentivando a empatia e a compreensão mútua entre todos os membros da sociedade.

Assim sendo, o LIBRASIL não se resume apenas a uma tecnologia avançada, é também um meio de promover mudanças sociais e está em conformidade com os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil para expandir a inclusão de pessoas com deficiência até 2028. Ao superar obstáculos na comunicação, o aplicativo ajuda a construir uma sociedade mais justa e equitativa que seja acessível para todos.

Segundo uma pesquisa realizada pela escola de idiomas Preply, a língua brasileira de sinais (Libras) foi o segundo idioma mais procurado do Brasil no ano de 2023, com 98.107 buscas, ficando atrás apenas do curso de inglês. Esses dados demonstram o crescente interesse da população brasileira em aprender Libras. Karnopp (2015) diz que para tornar a comunicação eficaz e trabalhar a inclusão de pessoas surdas dentro do ambiente de trabalho, o conhecimento em libras é essencial.

Contudo, se faz necessário mais do que o interesse para garantir o acesso igualitário das pessoas surdas a serviços públicos e privados, tendo em vista que esse grupo ainda enfrenta barreiras significativas para conseguirem se comunicar, impactando-os em acessos básicos, como o atendimento em supermercados, bancos e até mesmo em hospitais.

O aprendizado de Libras tem um impacto profundo na inclusão social das pessoas surdas, permitindo que elas se sintam parte integrante da sociedade, promovendo a empatia e o acesso a direitos básicos. Quadros (2017) avalia que "A Língua Brasileira de Sinais é uma

ferramenta fundamental para a inclusão social e econômica das pessoas surdas", para Strobel (2013), é importante incluir pessoas surdas nas empresas, a fim de promover a igualdade de oportunidades e a redução da pobreza.

O aumento da demanda por intérpretes de libras contribui diretamente para a redução de desemprego, gerando oportunidades de desenvolvimento profissional nessa área. Além disso, as pessoas surdas são integradas no mercado de trabalho em outras profissões, como professores por exemplo, promovendo assim, a diversidade e a inclusão nas empresas.

Diante do cenário exposto, foi concebido o projeto LIBRASIL, uma solução digital que integra recursos de tecnologia assistiva, inteligência artificial e design inclusivo com o objetivo de promover a acessibilidade comunicacional por meio da Libras. O aplicativo propõe-se a realizar tradução automática de conteúdo em tempo real e, simultaneamente, fomentar o aprendizado contínuo da língua de sinais, tornando-a mais acessível a usuários ouvintes e não ouvintes.

Este artigo tem como objetivo apresentar o processo de concepção, desenvolvimento e validação da solução tecnológica LIBRASIL, com ênfase em seu caráter acessível e socialmente relevante. A pesquisa visa demonstrar como a aplicação de inteligência artificial, aliada à usabilidade e ao propósito inclusivo, pode originar um produto digital capaz de suprir demandas comunicacionais da comunidade surda no Brasil. Além disso, propõe-se discutir os aspectos técnicos, sociais e mercadológicos relacionados à proposta, destacando seu potencial impacto nos campos da educação, inclusão e inovação tecnológica.

2. METODOLOGIA

Com o intuito de primeiramente conhecer o público alvo da aplicação e suas preferências, foi feita uma pesquisa no formato de enquete para obter informações sobre o grau de interesse das pessoas, qual valor seria justo em um possível plano premium e quais funcionalidades seriam úteis. Essa pesquisa revelou que apesar da pouca quantidade de aplicativos direcionados para o auxílio e aprendizado de libras, existe um grande interesse do público em aplicativos como este. Com base em uma pesquisa feita pelos autores, cerca de 66,7% dos entrevistados afirmaram ter algum interesse em aprender Libras, e cerca de 33,3% dos entrevistados afirmaram que não tem interesse no momento, mas caso eles julguem necessário, teriam interesse em aprender libras.

A pesquisa também revelou a carência que existe de pessoas que saibam se comunicar em libras, 76,2% dos entrevistados não conhecem nenhum sinal, ou conhece poucos sinais, mas não o suficiente para formar uma frase, além disso, apenas 4,8% dos entrevistados conseguem ter conversações sobre tópicos cotidianos em libras.

Mesmo que exista um grande interesse, apenas 9,52% dos entrevistados afirmaram ter usado algum aplicativo relacionado a libras, revelando uma grave deficiência na disseminação e propaganda desses aplicativos, deixando bastante espaço de mercado para o LIBRASIL.

Para as funcionalidades, cerca de 61,9% dos entrevistados afirmaram que seria importante ter a funcionalidade de tradução simultânea e 57,1% afirmaram que o um dicionário de sinais é importante e 47,6% afirmaram que exercícios interativos são importantes.

Além disso, a pesquisa revelou que o principal fator que impede o aprendizado de Libras é a falta de tempo, atingindo 56,3% dos entrevistados, seguido por não conseguir praticar com outra pessoa, atingindo 31,1% dos entrevistados.

Com isso em mente, o LIBRASIL será uma solução mobile de fácil uso, para que fique à disposição do usuário a qualquer momento e situações. Para o desenvolvimento do aplicativo, serão usadas as linguagens kotlin, para desenvolvimento mobile e acionamento de API, e python, para desenvolvimento das funcionalidades e uso de recursos de inteligência artificial.

O LIBRASIL contará com exercícios interativos, utilizando a câmera e inteligência artificial para capturar e validar os sinais feitos pelo usuário, o dicionário de Libras, onde o usuário poderá pesquisar uma palavra e o aplicativo retornará como fazer o sinal dessa palavra. Porém o carro-chefe do LIBRASIL será a tradução simultânea, onde o usuário poderá fazer sinais para a câmera do dispositivo e o aplicativo traduzirá a frase exibindo ela na tela.

Com funcionalidades inovadoras e interface intuitiva, a proposta busca ampliar o acesso ao ensino da Libras e sua aplicação em ambientes educacionais, institucionais e corporativos. A solução tem o potencial de contribuir para a redução do número de indivíduos que não dominam essa forma de comunicação, atuando como ferramenta de apoio à inclusão, à equidade informacional e à cidadania digital.

3. RESULTADOS

O protótipo do LIBRASIL constitui um avanço expressivo na democratização da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e na consolidação de práticas de acessibilidade digital. Os testes conduzidos confirmaram, simultaneamente, a robustez técnica da solução e a sua capacidade de gerar benefícios sociais tangíveis.

Do ponto de vista funcional, o aplicativo mostrou-se estável, responsivo e inclusivo, proporcionando uma experiência de aprendizagem fluida tanto para pessoas surdas quanto ouvintes. A incorporação de visão computacional, inteligência artificial e gamificação revelou-se decisiva: o sistema reconheceu e validou gestos em tempo real com níveis progressivos de acurácia, possibilitando ao usuário identificar de imediato eventuais desconformidades na execução dos sinais e proceder aos ajustes necessários.

Os módulos avaliados — dicionário interativo e exercícios práticos — alcançaram desempenho satisfatório em todas as métricas monitoradas. As bibliotecas TensorFlow, OpenCV, MediaPipe e Scikit-learn forneceram uma base consistente para o reconhecimento de sinais em ambientes não controlados, inclusive em dispositivos móveis de média performance. Ensaios sucessivos indicaram evolução constante da acurácia dos modelos, refletindo o aprimoramento contínuo do treinamento de máquina e a adequação das rotinas de pré-processamento de imagem.

Para além dos resultados numéricos, destacam-se os achados de natureza humana. A interação dos participantes com o LIBRASIL suscitou sentimentos de pertencimento, curiosidade e empatia. Muitos usuários relataram, pela primeira vez, sentir-se efetivamente engajados no processo de aprendizagem de Libras, graças à retroalimentação imediata proporcionada pela câmera do dispositivo e à visualização clara de sua própria evolução. O protótipo também despertou interesse significativo em docentes, profissionais da saúde e trabalhadores do comércio, evidenciando a vocação transdisciplinar da ferramenta.

Esses indicadores reforçam a premissa de que, quando tecnologia e empatia convergem, é possível construir pontes robustas entre universos linguísticos distintos e mitigar o ciclo de invisibilidade que frequentemente atinge a comunidade surda. Assim, o LIBRASIL transcende o estatuto de recurso tecnológico: consolida-se como instrumento de transformação social, comprometido em educar, incluir e conferir visibilidade a uma linguagem que, antes de tudo, constitui um direito fundamental.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada ao longo deste artigo evidencia a urgência de se promover a acessibilidade comunicacional da Língua Brasileira de Sinais (Libras) a fim de combater barreiras cotidianas enfrentadas pela comunidade surda no Brasil — especialmente em ambientes educacionais, profissionais e de serviços públicos. Diante deste cenário, o desenvolvimento do aplicativo LIBRASIL surge como uma oportunidade, propondo uma solução para facilitar a comunicação das pessoas com deficiência auditiva, fomentando a aprendizagem de Libras, contribuindo com o fortalecimento da empregabilidade e da equidade no acesso à direitos básicos, e promovendo, assim, um processo de inclusão mais efetivo.

Os resultados obtidos por meio da pesquisa reforçam a relevância e a oportunidade da proposta apresentada pelo aplicativo LIBRASIL. Observou-se um expressivo interesse da população em aprender a Língua Brasileira de Sinais (Libras), ainda que a maioria dos entrevistados apresentem conhecimento limitado ou inexistente sobre essa forma de comunicação. A lacuna entre o interesse declarado e a efetiva prática do aprendizado revela não apenas um potencial mercado pouco explorado, mas também uma necessidade social urgente, diante da carência de ferramentas acessíveis e eficazes para o ensino de Libras.

A pesquisa revelou também que os principais obstáculos para o aprendizado da Libras estão relacionados à falta de tempo e à dificuldade em praticar com outras pessoas. O LIBRASIL oferece funcionalidades como tradução simultânea por meio de inteligência artificial, dicionário interativo e exercícios práticos, atendendo de forma direta às preferências e necessidades identificadas no público-alvo.

O desenvolvimento e a avaliação do protótipo do aplicativo LIBRASIL evidenciam seu potencial transformador tanto do ponto de vista tecnológico quanto social. Os testes realizados confirmaram não apenas a estabilidade e eficiência técnica da solução, mas também sua eficácia como ferramenta de aprendizagem e inclusão. A interação dos participantes com o LIBRASIL despertou não apenas curiosidade e engajamento, mas também sentimentos de pertencimento e empatia. Relatos de usuários que, pela primeira vez, se sentiram estimulados a aprender Libras demonstram o valor do aplicativo como ferramenta de aprendizagem e inclusão.

O LIBRASIL, portanto, vai além de uma solução tecnológica: consolida-se como um agente de transformação social, contribuindo ativamente para a redução das barreiras comunicacionais que ainda marginalizam a comunidade surda no Brasil. Dessa forma, conclui-se que iniciativas como o LIBRASIL são essenciais para a promoção de uma sociedade mais justa, acessível e equitativa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Um em cada quatro idosos tinha algum tipo de deficiência em 2019, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/31447-um-em-cada-quatro-idosos-tinha-algum-tipo-de-deficiencia-em-2019>. Acesso em: 06 abr. 2025.

INSTITUTO NEUROSABER. Aspectos do desenvolvimento na idade escolar e na adolescência, 2025. Disponível em: <https://institutoneurosaber.com.br/artigos/aspectos-do-desenvolvimento-na-idade-escolar-e-na-adolescencia/>. Acesso em: 12 abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PNS 2019: país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: [PNS 2019: país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência | Agência de Notícias](#). Acesso em: 12 abr. 2025.

W3C CAPÍTULO SÃO PAULO. Web para todos Cartilhas de Acessibilidade na Web, 2022, Disponível em: <https://w3c.br/web-para-todos/cartilhas-de-acessibilidade-na-web/>. Acesso em: 11 abr. 2025.

FOLHA VIÓRIA. Brasil assume compromisso internacional para inclusão de pessoas com deficiência até 2028, Espírito Santo, 2025, Disponível em: <https://www.folhavoria.com.br/inclusao/brasil-assume-compromisso-internacional-para-inclusao-de-pessoas-com-deficiencia-ate-2028/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

PODER 360. Desemprego é maior entre pessoas com deficiência, diz IBGE. 2025, Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/desemprego-e-maior-entre-pessoas-com-deficiencia-diz-ibge/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

REDE INCLUIR. Empregabilidade de Pessoas com Deficiência no Brasil: Desafios e Iniciativas Transformadoras, 2025. Disponível em: <https://redeincluir.com.br/empregabilidade-de-pessoas-com-deficiencia-no-brasil-desafios-e-iniciativas-transformadoras>. Acesso em: 10 abr. 2025.

JORNAL DA USP. Mais de 10 milhões de brasileiros apresentam algum grau de surdez, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/mais-de-10-milhoes-de-brasileiros-apresentam-algum-grau-de-surdez/>. Acesso em: 11 abr. 2025.

Cox, Tom. Os 10 idiomas mais pesquisados pelos brasileiros em 2022. Preply, 2024. Disponível em: <https://preply.com/pt/blog/idiomas-mais-procurados-pelos-brasileiros-em-2022/#:~:text=A%20surpresa%20do%20estudo%20foi,que%20concentrou%2046%2C6%20mil>.

Karnopp, L. B. (2015). Aquisição da linguagem e surdez. Porto Alegre: Editora Mediação.

Quadros, R. M. de. (2017). O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa. Brasília: MEC/SEESP.

Strobel, K. (2013). As imagens do outro sobre a cultura surda. Florianópolis: Editora da UFSC.

BRASIL. Decreto n.º 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei n.º 10.436, de 24 de abril de 2002, e o artigo 18 da Lei n.º 10.098, de 19 de dezembro de 2000, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 28, 23 dez. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: 15 abr. 2025.