

SISTEMA GERADOR DE LEGENDAS EM LIBRAS POR RECONHECIMENTO DE VOZ

Marcela Eduarda Silva De Araújo, Raíssa Victória Ferreira, Hélio Lourenço Esperidião Ferreira

Fundação Vale Paraibana de Ensino - Colégios Univap - Unidade Centro / Curso Técnico em Informática, R. Paraibuna, 75 - Jardim São Dimas - 12245-020 - São José dos Campos - SP, Brasil, marcelaaraujo633@gmail.com, raissaferreiraunivap@gmail.com, helioesperidiao@gmail.com.

Resumo

Neste trabalho, apresentamos o Sistema Gerador de Legendas em Libras Por Reconhecimento de Voz, uma aplicação *web* desenvolvida para traduzir a fala em tempo real para Libras, com o objetivo de promover a acessibilidade da comunidade surda no ambiente escolar.

O sistema é construído utilizando *React*, bibliotecas da linguagem de programação *JavaScript*, integradas a recursos de *APIs* especializadas, como ferramentas de reconhecimento de voz e projeção de imagens para representar os sinais.

Durante o uso, a aplicação capta a fala por meio da API de reconhecimento de voz, processa as informações e exibe os sinais correspondentes em Libras de forma visual e dinâmica.

O software visa auxiliar a comunicação entre professores, alunos ouvintes e estudantes surdos, possibilitando um ambiente educacional mais inclusivo. Além disso, sua arquitetura *web* permite fácil acesso, atualização e escalabilidade para diferentes contextos educacionais.

Palavras-chave: libras. reconhecimento de voz. acessibilidade. *react*. inclusão escolar.

Área do conhecimento: Ensino Médio Técnico em Informática

Introdução

A Língua Brasileira de Sinais (Libras) é reconhecida oficialmente no Brasil desde 2002 (Lei nº 10.436), com regulamentação em 2005 (Decreto nº 5.626), estabelecendo diretrizes para seu ensino e uso. Caracterizada por sua modalidade gestual-visual e estrutura linguística própria, a Libras é a principal forma de comunicação para grande parte da população surda brasileira. Apesar de sua relevância, dados do IBGE e do Instituto Locomotiva (2019) indicam que uma parcela reduzida de pessoas com deficiência auditiva domina a Libras. Indicadores educacionais também revelam que a população surda apresenta índices de escolaridade significativamente mais baixos em comparação à média nacional, em parte devido à escassez de recursos e estratégias de inclusão eficazes nas instituições de ensino.

No ambiente escolar, a ausência de intérpretes, tecnologias assistivas e metodologias adaptadas contribui para o isolamento comunicativo de estudantes surdos, limitando seu acesso ao conteúdo e sua participação acadêmica plena. Mesmo com legislações e políticas públicas de inclusão, a implementação prática ainda enfrenta barreiras estruturais, financeiras e tecnológicas. Diante do avanço das tecnologias *web* e da inteligência artificial, surge a oportunidade de desenvolver soluções para mitigar essas barreiras e promover maior acessibilidade. Nesse contexto, propõe-se o desenvolvimento de um *software* de tradução para Libras por reconhecimento de voz, com aplicação focada em ambientes escolares.

A solução será implementada como uma aplicação *web*, utilizando ferramentas técnicas para converter áudio em tempo real para representações visuais em Libras. Essa abordagem visa apoiar a

comunicação entre professores, alunos ouvintes e estudantes surdos, promovendo um processo educacional mais inclusivo e participativo.

Metodologia

O desenvolvimento da aplicação *web* proposta neste trabalho teve como ponto de partida uma análise de estudos e relatórios sobre a realidade educacional de escolas públicas e particulares da região, os quais evidenciam uma grave carência de recursos de acessibilidade para a comunidade surda, como intérpretes de Libras e materiais didáticos adaptados. Segundo o Inep, existem apenas 64 escolas bilíngues de surdos em todo o Brasil, atendendo cerca de 63 mil alunos (Migalhas, 2023). Embora existam normativas como o Decreto nº 5.626/2005 e a Lei nº 13.146/2015, que determinam a obrigatoriedade de intérpretes de Libras e da educação bilíngue, a implementação ainda se mostra desigual em diferentes regiões do país (Unissau, 2022). Além disso, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) do IBGE aponta que apenas 1,8% das pessoas com deficiência auditiva grave utilizam Libras, e entre pessoas com deficiência moderada esse índice chega a apenas 3% (UEPG, 2023). Esses dados reforçam a necessidade de soluções tecnológicas que ampliam o acesso à comunicação e ao aprendizado.

Diante desse cenário, o presente trabalho concentrou-se exclusivamente no desenvolvimento de um software de tradução para Libras a partir do reconhecimento de voz, com foco em ambientes escolares. Ressalta-se que não foram realizados testes ou experimentações com alunos, de forma a evitar a necessidade de submissão ao Comitê de Ética, visto que o escopo deste artigo se limita à concepção, implementação e descrição técnica da solução. Para a construção da base de sinais utilizados no sistema, foram realizadas gravações no laboratório de fotografia da UNIVAP, utilizando materiais de *chroma key* para permitir a edição e os recortes adequados dos vídeos. Esse processo possibilitou a criação de registros visuais de sinais em Libras com maior qualidade e clareza para projeção em sala de aula. A edição dos vídeos foi realizada com softwares de pós-produção, garantindo padronização e usabilidade no ambiente virtual. Na camada de armazenamento, o *MongoDB* foi utilizado como banco de dados principal. Nele foram coletadas estruturas para o gerenciamento de palavras-chave, logins de usuários (professores e alunos) e também para o armazenamento e indexação dos vídeos gravados. Essa escolha deve ser flexível do modelo orientado a documentos, que facilita a integração com aplicações *web* modernas e a escalabilidade do sistema. A aplicação foi estruturada como uma *API REST*, utilizando métodos *HTTP* e inovadores com as bibliotecas *React*, integradas a APIs de reconhecimento de voz e projeção visual. A autenticação foi desenvolvida com *JSON Web Tokens* (JWT), garantindo segurança e controle de acesso por perfis hierárquicos. Entre as funcionalidades, os professores podem ministrar aulas com tradução simultânea para Libras, projetada em tempo real, e gravar o conteúdo para consulta posterior, enquanto os alunos podem acessar essas gravações e consultar um dicionário de sinais. O sistema foi idealizado de acordo com a Lei nº 10.436/2002 e o Decreto nº 5.626/2005, que regulamentam o uso e difusão da Língua Brasileira de Sinais, propondo uma solução tecnológica escalável e de baixo custo, viável mesmo em instituições com infraestrutura limitada. Dessa forma, busca-se reduzir barreiras educacionais, valorizar a diversidade e ampliar as oportunidades de aprendizagem no ambiente escolar.

Figura 1 – Gravações dos sinais em LIBRAS



Fonte: Autores (2025)

Resultados

Nos testes de bancada, o gerenciador de tradução de Libras por reconhecimento de voz mostrou-se eficaz na facilitação da comunicação entre surdos e ouvintes, proporcionando traduções rápidas.

As transcrições automáticas reduziram o tempo de resposta e aumentaram a fluidez da interação. A interface simples e intuitiva minimizou erros e tornou o sistema acessível a diversos perfis de usuários. A integração com banco de dados online permitiu o armazenamento eficiente das traduções, criando um histórico para acompanhamento e aprimoramento contínuo.

Destaca-se a capacidade do sistema de realizar traduções em etapas dinâmicas, ajustando a exibição dos sinais conforme o contexto e a sequência da fala, o que contribui para maior clareza e redução de ambiguidades. O nível de detalhamento e precisão alcançados representa avanço significativo em relação a soluções tradicionais, evidenciando o potencial do sistema como ferramenta de apoio à inclusão e acessibilidade.

Figura 2 – Tela principal



Fonte: Autores (2025)

Discussão

A aplicação do gerenciador de tradução de Libras por reconhecimento de voz representa um avanço significativo para a acessibilidade e inclusão no ambiente escolar. A ferramenta tecnológica facilita a comunicação entre professores e alunos surdos, especialmente em

instituições sem intérpretes presenciais, promovendo maior autonomia dos estudantes e independência dos educadores. O sistema automatizado integra reconhecimento de voz, APIs de tradução para Libras e ambientes tridimensionais de projeção, proporcionando uma experiência interativa e precisa, além de possibilitar o armazenamento das traduções para consultas futuras. A segurança e o gerenciamento de acesso são garantidos por perfis hierarquizados. Atualmente, o software está em fase de protótipo, com testes realizados apenas em bancada, sendo necessários estudos futuros para validação em ambientes escolares reais e aprimoramento cultural e linguístico para a comunidade surda brasileira.

Conclusão

O desenvolvimento do gerenciador de tradução de Libras por reconhecimento de voz representa um passo relevante na busca por maior acessibilidade e inclusão educacional da comunidade surda. Até o presente momento, foram concluídas etapas fundamentais, como a gravação dos sinais no laboratório de fotografia da UNIVAP, utilizando materiais de *chroma key* e posterior edição para padronização dos vídeos; a implementação das telas principais do sistema, permitindo a navegação entre as funcionalidades de professores e alunos; e a integração inicial do módulo de reconhecimento de voz, responsável pela tradução automática para Libras.

Esses avanços possibilitam a projeção visual dos sinais em tempo real, bem como o armazenamento de conteúdos em banco de dados para consultas futuras. Embora o software ainda esteja em desenvolvimento, os resultados obtidos até agora demonstram a técnica de solução e seu potencial para ser expandida e escalada para diferentes contextos educacionais.

Ressalta-se, por fim, que a ferramenta não tem o objetivo de substituir a prática pedagógica tradicional ou a atuação de profissionais especializados, mas sim de complementar e apoiar o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para reduzir barreiras comunicacionais e ampliar as oportunidades de aprendizado no ambiente escolar.

Referências

FREITAS, Karina. **Dia Internacional da Linguagem de Sinais procura promover a inclusão de pessoas surdas**. 2021. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br>. Acesso em: 27 fev. 2025.

PORTAL UNILA. **Língua Brasileira de Sinais**. Disponível em: <https://portal.unila.edu.br/informes/lingua-brasileira-de-sinais>. Acesso em: 27 fev. 2025.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE SÃO PAULO. **Dia Internacional da Linguagem de Sinais procura promover a inclusão de pessoas surdas**. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?23/09/2021/dia-internacional-da-linguagem-de-sinais-procura-promover-a-inclusao-de-pessoas-surdas->. Acesso em: 27 fev. 2025.