PLATAFORMA COLABORATIVA PARA VALIDAÇÃO DE DADOS EM RECONHECIMENTO DE SINAIS

George Henrique Santos, Carla Diacui Medeiros Berkenbrock

INTRODUÇÃO

A Língua Brasileira de Sinais (Libras) é o meio de comunicação oficial da comunidade surda no Brasil, reconhecido pela Lei nº 10.436/2002 (BRASIL, 2002), logo, o desenvolvimento de tecnologias assistivas que corroborem sua disseminação é uma demanda social e científica relevante. Sistemas de reconhecimento de sinais têm sido cada vez mais desenvolvidos sob uso intenso de modelos de redes neurais, os quais exigem bases de dados enormes (TAO et al., 2024). No Brasil, essas bases têm sido produzidas com fluentes em Libras, em ambientes de iluminação e captura de vídeo controlados (REZENDE; ALMEIDA; GUIMARÃES, 2021; DA SILVA ALMEIDA; REZENDE; ALMEIDA, 2022). No entanto, o uso desses dados curados pode levar ao *overfitting* dos modelos, que falham em cenários reais. Diante disso, o objetivo deste trabalho é validar a hipótese de que o treinamento pode ser realizado com dados produzidos em condições não ideais por colaboradores não especialistas, verificando se o *feedback* humano é capaz de melhorar algoritmos de reconhecimento de sinais isolados. Para tanto, propõe-se uma plataforma web, na qual colaboradores enviam sinais de Libras ao assistir vídeos de referência e, concomitantemente, validam a performance de modelos de reconhecimento, validação essa posteriormente usada no *fine-tuning* dos modelos.

DESENVOLVIMENTO

A metodologia está estruturada em três frentes, focadas em coleta, estresse algorítmico e validação de hipóteses por meio de uma plataforma web, pois faz parte da expertise dos autores e é um artefato amplamente acessível (DE FREITAS, 2025). A Frente 1 consiste no *benchmarking* de estresse real, avaliando a degradação da acurácia de dois perfis de algoritmos existentes de reconhecimento de sinais — modelos de alta eficácia (SOTA) (ALVES; BOLDT; PAIXÃO, 2024) e redes leves de alta eficiência computacional (como as baseadas em MobileNets) (HOWARD et al., 2017) — quando expostos a execuções não controladas de usuários comuns. A Frente 2 implementa um ciclo de otimização utilizando Aprendizado por Reforço com Feedback Humano (RLHF) (SUTTON; BARTO, 2018). Nesta etapa, voluntários reproduzem sinais de referência do Dicionário do INES (INES, 2011) na plataforma, e suas validações atuam como função de recompensa para o *fine-tuning* das redes neurais. A Frente 3 engloba o treinamento desde o início (pesos aleatórios) de modelos exclusivamente com os dados colaborativos, e a posterior comparação estatística de seu desempenho contra os modelos originais, treinados nas bases originais de especialistas. Essa etapa pressupõe o acesso aos modelos selecionados, o que pode não ser possível, pois conta com a colaboração de outros pesquisadores.

RESULTADOS

Como resultados parciais, o artigo intitulado "Plataforma Colaborativa para Validação de Dados em Reconhecimento de Sinais" (SANTOS; BERKENBROCK; SELL, 2026) foi aprovado e apresentado na trilha de Desenho de Pesquisa do XXI Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC 2026), em Porto Alegre/RS. Durante o evento, a proposta foi submetida à avaliação de especialistas em Libras e Sistemas Colaborativos por meio de sessões de *feedback* e rodadas de sugestões, validando a relevância da abordagem metodológica perante a comunidade acadêmica. O projeto destacou-se por ser a única proposta em nível de graduação na respectiva seção. Desde então, iniciou-

se o desenvolvimento do protótipo da plataforma web, atualmente em fase de testes, implementando o fluxo de captura de vídeos: consentimento do usuário conforme a LGPD, comparação lado a lado com o sinal de referência do Dicionário INES (INES, 2011), gravação, revisão e confirmação antes do envio. Paralelamente, o arcabouço teórico para o desenvolvimento algorítmico foi consolidado mediante a conclusão de uma capacitação em modelos convolucionais e sequenciais (DeepLearning.AI), com destaque à arquitetura de Transformers com mecanismo de Atenção, e de um curso de Spring Boot, este último direcionado à implementação do *back-end* da plataforma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa propõe uma solução exequível para mitigar o gargalo de dados no reconhecimento de Libras, promovendo a transição de um modelo dependente de estúdios para um ecossistema colaborativo com escalabilidade. As avaliações construtivas obtidas no SBSC 2026 indicam a viabilidade e o ineditismo da integração do RLHF nesse contexto. O presente estudo terá desdobramentos diretos na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do bolsista, sob orientação da prof.ª Carla Berkenbrock, fase em que está previsto o desenvolvimento e treinamento de um modelo próprio de reconhecimento de sinais. Espera-se, com isso, viabilizar a criação de tecnologias assistivas mais resilientes às variações do mundo real, fomentando a inclusão digital da comunidade surda.

Palavras-chave: Reconhecimento de sinais; Libras; Sistemas colaborativos; Aprendizado por reforço; Redes Neurais.

ANEXOS



Figura 1. *Página inicial do site explicando aos usuários o propósito da pesquisa.*

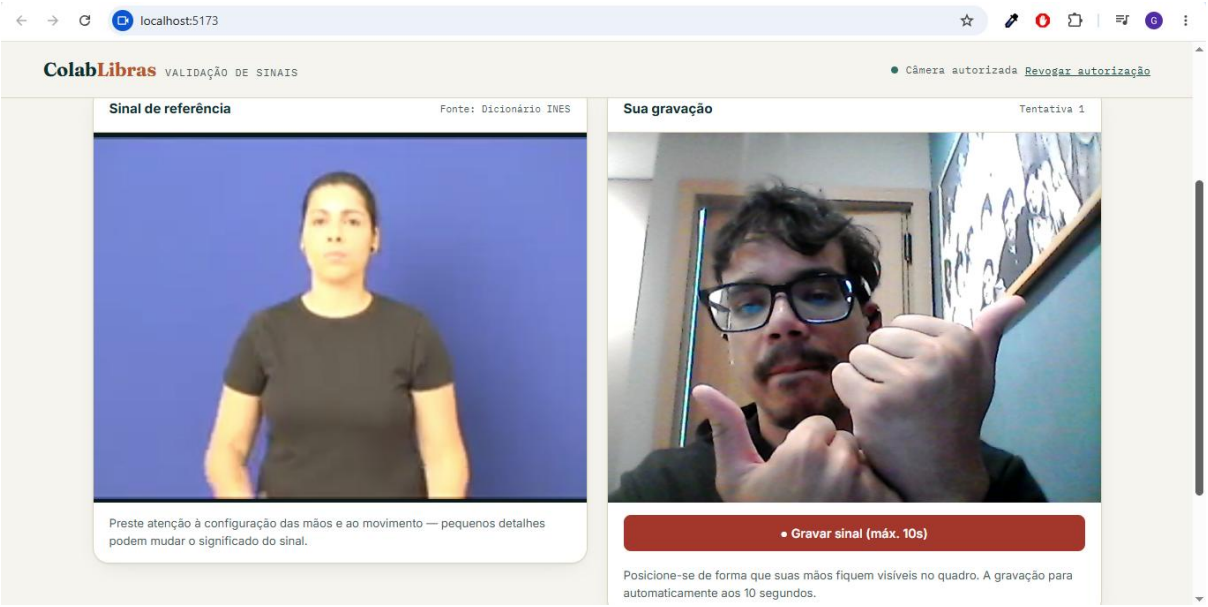


Figura 2. *Protótipo da interface de coleta e validação, vídeo do dicionário INES à esquerda, usuário realizando o sinal à direita.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, C. E. G. R., de Assis Boldt, F., and Paixão, T. M. (2024). Enhancing Brazilian Sign Language recognition through skeleton image representation. arXiv preprint arXiv:2404.19148.

BRASIL (2002). Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Brasil, Brasília, DF.

da Silva Almeida, A. C., Rezende, T. M., and Almeida, S. G. M. (2022). Ampliação da base MINDS-Libras: um estudo de aplicação de técnicas de aumento sintético de dados e da inclusão de novos conjuntos de vídeos disponíveis na literatura. In Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Automática (CBA), Ouro Preto, MG. SBA.

de Freitas, L. E. R. (2025). Aplicação de metodologias Ágeis no desenvolvimento de um produto mínimo viável acessível para conectar pessoas com deficiência a prestadores de serviços.

Howard, A. G., Zhu, M., Chen, B., Kalenichenko, D., Wang, W., Weyand, T., Andreetto, M., and Adam, H. (2017). MobileNets: Efficient convolutional neural networks for mobile vision applications. arXiv preprint arXiv:1704.04861.

INES (2011). Dicionário da Língua Brasileira de Sinais. Instituto Nacional de Educação de Surdos.

Rezende, T. M., Almeida, S. G. M., and Guimarães, F. G. (2021). Development and validation of a Brazilian sign language database for human gesture recognition. Neural Computing and Applications, 33:10449–10467.

Sutton, R. S. and Barto, A. G. (2018). Reinforcement Learning: An Introduction. MIT Press, Cambridge, MA, 2 edition.

Tao, T., Zhao, Y., Liu, T., and Zhu, J. (2024). Sign language recognition: A comprehensive review of traditional and deep learning approaches, datasets, and challenges. IEEE Access, 12:75034–75060.