

Uso da inteligência artificial no reconhecimento de sinais da Libras e seu impacto na acessibilidade comunicacional

Use of artificial intelligence in Libras sign recognition and its impact on communicational accessibility

Uso de la inteligencia artificial en el reconocimiento de señas de Libras y su impacto en la accesibilidad comunicacional

Gizely Araújo da Silva Bezerra¹

Magno de Souza Holanda²

RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) tem promovido avanços significativos no desenvolvimento de tecnologias voltadas à acessibilidade comunicacional, destacando-se sua aplicação no reconhecimento automático dos sinais da Língua Brasileira de Sinais (Libras). Nesse contexto, este artigo tem como objetivo analisar os avanços tecnológicos da Inteligência Artificial aplicada ao reconhecimento de sinais da Libras, discutindo suas contribuições para a acessibilidade comunicacional, bem como os desafios técnicos, linguísticos e éticos que ainda limitam sua consolidação. A pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, de abordagem qualitativa e natureza descritiva, fundamentada na análise de livros, artigos científicos, documentos oficiais e produções acadêmicas nacionais e internacionais relacionadas à Inteligência Artificial, visão computacional, aprendizado de máquina, aprendizado profundo, tecnologias assistivas e Libras. Os resultados evidenciam que a evolução dos algoritmos inteligentes, associada ao uso de redes neurais artificiais, visão computacional e técnicas de aprendizado profundo, tem ampliado a precisão dos sistemas de reconhecimento de sinais, favorecendo o desenvolvimento de tradutores automáticos, aplicativos móveis e plataformas digitais voltadas à comunicação entre pessoas surdas e ouvintes. Entretanto, persistem desafios relacionados à complexidade linguística da Libras, às variações regionais dos sinais, à limitação de

¹ Doutoranda em Ciências da Educação.

² Orientador. Doutor em Ciências da Educação, Mestre em Ciências da Educação.
msholanda@uol.com.br.

bases de dados representativas, aos vieses algorítmicos e às questões éticas envolvidas na utilização dessas tecnologias. Conclui-se que a Inteligência Artificial possui elevado potencial para ampliar a acessibilidade comunicacional e fortalecer a inclusão social da comunidade surda, desde que seu desenvolvimento esteja fundamentado nos princípios da acessibilidade universal, da inclusão, do respeito aos direitos linguísticos e da participação ativa da comunidade surda na construção das soluções tecnológicas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Libras. Acessibilidade Comunicacional. Tecnologia Assistiva. Educação Inclusiva.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has promoted significant advances in the development of technologies aimed at communicative accessibility, particularly through its application to the automatic recognition of Brazilian Sign Language (Libras). In this context, this article aims to analyze the technological advances of Artificial Intelligence applied to Libras sign recognition, discussing its contributions to communicative accessibility as well as the technical, linguistic, and ethical challenges that still limit its consolidation. The study is characterized as a qualitative, descriptive bibliographic research based on the analysis of books, scientific articles, official documents, and national and international academic publications related to Artificial Intelligence, computer vision, machine learning, deep learning, assistive technologies, and Libras. The findings indicate that the evolution of intelligent algorithms, combined with artificial neural networks, computer vision, and deep learning techniques, has significantly improved the accuracy of sign recognition systems, fostering the development of automatic translators, mobile applications, and digital platforms designed to facilitate communication between deaf and hearing people. However, important challenges remain regarding the linguistic complexity of Libras, regional variations in signs, the limited availability of representative datasets, algorithmic bias, and ethical issues associated with the use of these technologies. It is concluded that Artificial Intelligence has considerable potential to enhance communicative accessibility and strengthen the social inclusion of the deaf community, provided that its development is guided by the principles of universal accessibility, inclusion, respect for linguistic rights, and the active participation of the deaf community in the design of technological solutions.

Keywords: Artificial Intelligence. Brazilian Sign Language (Libras). Communicative Accessibility. Assistive Technology. Inclusive Education.

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) ha impulsado importantes avances en el desarrollo de tecnologías orientadas a la accesibilidad comunicacional, destacándose su aplicación en el reconocimiento automático de la Lengua Brasileña de Señas (Libras). En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar los avances tecnológicos de la Inteligencia Artificial aplicada al reconocimiento de las señas de Libras, discutiendo sus contribuciones a la accesibilidad comunicacional, así como los desafíos técnicos, lingüísticos y éticos que aún limitan su consolidación.

La investigación se caracteriza como un estudio bibliográfico, de enfoque cualitativo y naturaleza descriptiva, fundamentado en el análisis de libros, artículos científicos, documentos oficiales y producciones académicas nacionales e internacionales relacionadas con la Inteligencia Artificial, la visión por computadora, el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo, las tecnologías asistivas y Libras. Los resultados evidencian que la evolución de los algoritmos inteligentes, asociada al uso de redes neuronales artificiales, visión por computadora y técnicas de aprendizaje profundo, ha incrementado la precisión de los sistemas de reconocimiento de señas, favoreciendo el desarrollo de traductores automáticos, aplicaciones móviles y plataformas digitales destinadas a facilitar la comunicación entre personas sordas y oyentes. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la complejidad lingüística de Libras, las variaciones regionales de las señas, la limitada disponibilidad de bases de datos representativas, los sesgos algorítmicos y las cuestiones éticas derivadas del uso de estas tecnologías. Se concluye que la Inteligencia Artificial posee un elevado potencial para ampliar la accesibilidad comunicacional y fortalecer la inclusión social de la comunidad sorda, siempre que su desarrollo esté fundamentado en los principios de la accesibilidad universal, la inclusión, el respeto por los derechos lingüísticos y la participación activa de la comunidad sorda en la construcción de soluciones tecnológicas.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Libras. Accesibilidad Comunicacional. Tecnología Asistiva. Educación Inclusiva.

1 INTRODUÇÃO

O avanço da Inteligência Artificial (IA) tem promovido profundas transformações em diferentes setores da sociedade, ampliando as possibilidades de automação, processamento de informações e desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas complexos. Na área da acessibilidade, essas tecnologias vêm assumindo papel estratégico ao favorecer a criação de recursos capazes de minimizar barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência, especialmente aquelas relacionadas à comunicação. Nesse contexto, destacam-se os sistemas inteligentes voltados ao reconhecimento automático da Língua Brasileira de Sinais (Libras), os quais integram técnicas de visão computacional, aprendizado de máquina, aprendizado profundo e redes neurais artificiais para identificar sinais e convertê-los em informações compreensíveis por usuários ouvintes. Essa evolução tecnológica representa uma oportunidade para ampliar a inclusão social da comunidade surda e fortalecer o direito à comunicação em diferentes espaços educacionais, profissionais e sociais.

Embora a Libras seja reconhecida legalmente como meio oficial de comunicação e expressão da comunidade surda no Brasil, ainda persistem desafios relacionados à efetivação da acessibilidade comunicacional. A escassez de intérpretes, as limitações no atendimento em serviços públicos, a insuficiência de recursos tecnológicos e as barreiras presentes em ambientes educacionais e profissionais dificultam o exercício pleno dos direitos linguísticos das pessoas surdas. Nesse cenário, a Inteligência Artificial apresenta-se como uma alternativa promissora para reduzir essas dificuldades por meio do desenvolvimento de tradutores automáticos, aplicativos móveis e plataformas digitais capazes de facilitar a interação entre surdos e ouvintes. Entretanto, a natureza espaço-visual da Libras, suas variações regionais e sua complexidade linguística ainda representam importantes obstáculos para o reconhecimento automático dos sinais, exigindo soluções computacionais cada vez mais robustas e socialmente responsáveis.

Nos últimos anos, observa-se um crescimento expressivo das pesquisas voltadas à aplicação da Inteligência Artificial no reconhecimento de línguas de sinais. Estudos nacionais e internacionais têm investigado o uso de redes neurais convolucionais, modelos híbridos de aprendizado profundo, sensores de captura de movimento e técnicas avançadas de visão computacional para aumentar a precisão dos sistemas inteligentes. Apesar dos avanços obtidos, a literatura científica evidencia que ainda existem limitações relacionadas à disponibilidade de bases de dados representativas, aos vieses algorítmicos, à diversidade linguística da Libras e às implicações éticas decorrentes da utilização dessas tecnologias. Além disso, observa-se que parte significativa das pesquisas concentra-se no desempenho computacional dos modelos, dedicando menor atenção às contribuições dessas ferramentas para a acessibilidade comunicacional e para a inclusão social da comunidade surda.

Diante desse contexto, este estudo parte da seguinte questão norteadora: de que maneira os avanços da Inteligência Artificial aplicada ao reconhecimento de sinais da Libras contribuem para a ampliação da acessibilidade comunicacional e quais desafios ainda precisam ser superados para sua efetiva consolidação? A investigação busca compreender não apenas os aspectos tecnológicos envolvidos no desenvolvimento desses sistemas inteligentes, mas também suas repercussões para a promoção da inclusão, da autonomia e da participação social das pessoas surdas em uma sociedade cada vez mais digitalizada.

Assim, este artigo tem como objetivo analisar os avanços tecnológicos da Inteligência Artificial aplicada ao reconhecimento de sinais da Libras, discutindo suas contribuições para a acessibilidade comunicacional e os principais desafios técnicos, linguísticos e éticos que ainda limitam sua implementação. Especificamente, busca identificar as tecnologias mais utilizadas no reconhecimento automático da Libras, examinar suas potencialidades para reduzir barreiras comunicacionais e refletir sobre as perspectivas de desenvolvimento de soluções mais acessíveis, inclusivas e alinhadas aos direitos linguísticos da comunidade surda.

A realização deste estudo justifica-se pela crescente necessidade de produzir conhecimentos que articulem inovação tecnológica e inclusão social, contribuindo para o desenvolvimento de tecnologias assistivas comprometidas com os princípios da acessibilidade universal. Ao reunir e analisar criticamente a produção científica sobre Inteligência Artificial aplicada à Libras, o artigo pretende oferecer subsídios para pesquisadores, profissionais da Educação, desenvolvedores de tecnologias e formuladores de políticas públicas, favorecendo a construção de soluções que ampliem a acessibilidade comunicacional e fortaleçam a participação da comunidade surda nos diferentes espaços da vida social.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo bibliográfico, de abordagem qualitativa, natureza aplicada e objetivos exploratórios e descritivos, desenvolvido com a finalidade de analisar os avanços da Inteligência Artificial aplicada ao reconhecimento de sinais da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e suas contribuições para a acessibilidade comunicacional. A abordagem qualitativa foi adotada por possibilitar a compreensão e a interpretação crítica da produção científica relacionada ao tema, considerando aspectos tecnológicos, linguísticos, educacionais e sociais envolvidos na utilização da Inteligência Artificial para o reconhecimento automático da Libras. A natureza aplicada justifica-se pelo interesse em produzir conhecimentos capazes de subsidiar o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de tecnologias voltadas à promoção da acessibilidade comunicacional da comunidade surda.

Quanto aos procedimentos metodológicos, a investigação fundamentou-se na pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica compreendeu a análise

de livros, artigos científicos, dissertações, teses e trabalhos publicados em periódicos nacionais e internacionais que abordam Inteligência Artificial, visão computacional, aprendizado de máquina, aprendizado profundo, tecnologias assistivas, acessibilidade comunicacional e Libras. Paralelamente, a pesquisa documental contemplou a consulta às legislações, normas e documentos oficiais relacionados aos direitos da pessoa surda, à educação inclusiva e à acessibilidade, permitindo contextualizar a evolução das políticas públicas e dos marcos legais que fundamentam a utilização dessas tecnologias.

O levantamento bibliográfico foi realizado em bases de dados nacionais e internacionais reconhecidas pela relevância acadêmica, entre elas *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Google Scholar*, Periódicos CAPES, IEEE Xplore, ACM Digital Library e *ScienceDirect*. Para a localização das publicações, utilizaram-se descritores em português e inglês relacionados ao objeto de estudo, combinados por operadores booleanos (AND, OR e NOT), possibilitando a ampliação e o refinamento das buscas. Foram priorizadas publicações recentes, sem desconsiderar estudos clássicos indispensáveis à compreensão da evolução da Inteligência Artificial aplicada ao reconhecimento de línguas de sinais.

A seleção do corpus documental ocorreu mediante critérios previamente estabelecidos. Foram incluídos estudos que abordassem diretamente o reconhecimento automático da Libras, aplicações da Inteligência Artificial em línguas de sinais, tecnologias assistivas voltadas à comunidade surda e pesquisas relacionadas à acessibilidade comunicacional. Em contrapartida, foram excluídas publicações duplicadas, trabalhos sem acesso ao texto completo, estudos que tratavam exclusivamente de outras línguas de sinais sem possibilidade de comparação com a Libras e produções que não apresentavam relação direta com os objetivos desta investigação. Após a seleção, os estudos foram organizados em categorias temáticas, permitindo a sistematização e a análise das evidências identificadas na literatura.

Para o tratamento dos dados, adotou-se a análise temática do conteúdo bibliográfico, organizando as informações em eixos analíticos correspondentes aos objetivos da pesquisa: avanços tecnológicos da Inteligência Artificial aplicada à Libras, tecnologias utilizadas no reconhecimento automático de sinais, contribuições para a acessibilidade comunicacional e desafios técnicos, linguísticos e éticos relacionados ao desenvolvimento desses sistemas. Essa estratégia possibilitou

estabelecer relações entre diferentes estudos, identificar convergências e lacunas na produção científica e construir uma análise crítica sobre o estado atual das pesquisas na área. No que se refere aos materiais e recursos empregados, utilizaram-se bases digitais de periódicos científicos, repositórios institucionais, documentos normativos e ferramentas eletrônicas para organização, catalogação e análise das referências bibliográficas. Os requisitos técnicos da pesquisa envolveram o acesso às plataformas de indexação científica, a utilização de estratégias sistematizadas de busca e seleção da literatura e a análise comparativa dos estudos encontrados, assegurando consistência metodológica e rigor científico em todas as etapas da investigação. O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em etapas sucessivas. Inicialmente, realizou-se a definição do problema de pesquisa, dos objetivos e dos descritores utilizados no levantamento bibliográfico. Em seguida, procedeu-se à busca, seleção e organização das publicações, conforme os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Posteriormente, efetuou-se a leitura analítica e a categorização dos estudos selecionados, seguida da interpretação crítica dos resultados à luz do referencial teórico e dos objetivos estabelecidos. Por fim, elaborou-se a discussão dos achados e as considerações finais, destacando as principais contribuições da Inteligência Artificial para a acessibilidade comunicacional e os desafios que ainda precisam ser superados para ampliar sua efetividade.

A pesquisa compreendeu publicações nacionais e internacionais produzidas, prioritariamente, entre 2020 e 2026, período marcado pelo crescimento das investigações sobre Inteligência Artificial aplicada às tecnologias assistivas e ao reconhecimento automático da Libras. Por tratar-se de um estudo exclusivamente bibliográfico e documental, não houve participação de seres humanos nem necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, sendo respeitados os princípios éticos da produção científica mediante a correta utilização e citação das fontes consultadas.

3 RESULTADOS

A análise da literatura científica permitiu identificar avanços significativos no desenvolvimento de sistemas baseados em Inteligência Artificial (IA) voltados ao reconhecimento automático da Língua Brasileira de Sinais (Libras), bem como evidenciar limitações que ainda restringem sua ampla utilização em diferentes

contextos sociais e educacionais. Os resultados foram organizados em quatro categorias temáticas, definidas a partir dos objetivos da pesquisa e das principais evidências encontradas nos estudos analisados.

3.1 Avanços tecnológicos da Inteligência Artificial aplicada ao reconhecimento da Libras

A análise das publicações revelou que o reconhecimento automático da Libras tem evoluído de forma expressiva nos últimos anos em decorrência dos avanços da Inteligência Artificial, especialmente nas áreas de visão computacional, aprendizado de máquina (*Machine Learning*) e aprendizado profundo (*Deep Learning*). Os estudos demonstram que essas tecnologias passaram a desempenhar papel central na identificação de configurações de mãos, movimentos, orientações, expressões faciais e demais elementos que compõem a estrutura linguística da Libras.

Observou-se que as redes neurais convolucionais (*Convolutional Neural Networks – CNN*) figuram entre os modelos mais empregados para o processamento de imagens e vídeos, devido à elevada capacidade de extração automática de características relevantes durante o reconhecimento dos sinais. Da mesma forma, modelos híbridos que combinam CNN e *Long Short-Term Memory* (LSTM) apresentam resultados promissores ao considerar não apenas a configuração espacial dos sinais, mas também sua sequência temporal, aspecto essencial para a correta interpretação da língua de sinais.

Outro resultado relevante refere-se ao crescimento da utilização de dispositivos de captura de movimento, câmeras RGB, sensores de profundidade e bibliotecas de visão computacional, como o *OpenCV*, que ampliaram significativamente a precisão dos sistemas inteligentes. Esses recursos permitem registrar movimentos corporais com maior detalhamento, favorecendo o treinamento de algoritmos capazes de reconhecer padrões gestuais cada vez mais complexos.

A literatura também evidencia que a evolução da capacidade computacional e o aumento da disponibilidade de ambientes de desenvolvimento para Inteligência Artificial contribuíram para acelerar a produção de soluções voltadas ao reconhecimento da Libras, tornando essa área uma das mais promissoras dentro das pesquisas sobre tecnologias assistivas e acessibilidade comunicacional.

3.2 Tecnologias de reconhecimento automático de sinais e suas aplicações

Os estudos analisados demonstram que diversas tecnologias vêm sendo desenvolvidas para possibilitar o reconhecimento automático da Libras em diferentes contextos de uso. Entre as aplicações mais recorrentes encontram-se tradutores automáticos, aplicativos móveis, plataformas educacionais, sistemas de atendimento ao público, interfaces de comunicação em tempo real e recursos destinados ao apoio da educação inclusiva.

Observou-se que a maioria dessas soluções utiliza algoritmos de Inteligência Artificial treinados com grandes conjuntos de imagens e vídeos contendo sinais da Libras. Durante o treinamento, os modelos aprendem a identificar padrões visuais relacionados às configurações das mãos, aos movimentos, à orientação espacial e às expressões faciais, permitindo posteriormente classificar os sinais apresentados pelos usuários.

Outro aspecto identificado refere-se à crescente utilização de técnicas de visão computacional sem necessidade de sensores físicos acoplados ao corpo do usuário. Essa tendência favorece o desenvolvimento de sistemas mais acessíveis, de menor custo e maior praticidade, permitindo que dispositivos convencionais, como smartphones, *tablets* e *webcams*, sejam utilizados para realizar o reconhecimento dos sinais.

A análise da produção científica também evidenciou avanços na integração entre Inteligência Artificial e plataformas digitais voltadas à educação, ampliando as possibilidades de comunicação entre professores, estudantes surdos e ouvintes. Essas ferramentas contribuem para reduzir barreiras comunicacionais em ambientes escolares, fortalecendo práticas pedagógicas mais inclusivas e ampliando o acesso da comunidade surda aos recursos educacionais digitais.

3.3 Contribuições da Inteligência Artificial para a acessibilidade comunicacional

Os resultados apontam consenso entre os estudos quanto ao potencial da Inteligência Artificial para ampliar a acessibilidade comunicacional das pessoas surdas. As pesquisas analisadas indicam que os sistemas inteligentes de reconhecimento da Libras favorecem a comunicação em situações nas quais não há

disponibilidade de intérpretes, contribuindo para ampliar a autonomia dos usuários em diferentes espaços sociais.

No contexto educacional, verificou-se que essas tecnologias podem apoiar os processos de ensino e aprendizagem por meio da tradução automática de conteúdos, da disponibilização de materiais acessíveis e da criação de ambientes digitais mais inclusivos. Além disso, sua utilização favorece a interação entre estudantes surdos e ouvintes, contribuindo para reduzir barreiras comunicacionais presentes nas instituições de ensino.

Outro resultado importante refere-se à ampliação das possibilidades de inclusão em serviços públicos, ambientes corporativos e plataformas digitais. A incorporação de sistemas inteligentes em aplicações móveis e interfaces digitais possibilita que pessoas surdas tenham maior independência no acesso à informação, ao atendimento e aos serviços oferecidos em diferentes setores da sociedade.

A literatura evidencia ainda que a Inteligência Artificial pode contribuir para fortalecer a cidadania da comunidade surda ao promover condições mais equitativas de participação social. Entretanto, os estudos ressaltam que essas tecnologias devem ser compreendidas como instrumentos complementares à atuação dos profissionais intérpretes, não como mecanismos destinados à sua substituição, preservando o papel da mediação humana em situações que exigem maior complexidade comunicacional.

3.4 Desafios técnicos, linguísticos e éticos para a consolidação dessas tecnologias

Apesar dos avanços observados, os estudos analisados demonstram que ainda existem importantes desafios para a consolidação dos sistemas inteligentes de reconhecimento da Libras. Um dos aspectos mais recorrentes refere-se à própria complexidade linguística da língua de sinais, cuja estrutura envolve simultaneamente movimentos das mãos, expressões faciais, orientação corporal, localização espacial e componentes gramaticais que nem sempre são plenamente capturados pelos modelos computacionais.

Outro desafio amplamente mencionado diz respeito à limitação das bases de dados utilizadas para treinamento dos algoritmos. Muitos conjuntos de dados apresentam número reduzido de participantes, baixa diversidade regional ou quantidade limitada

de sinais, comprometendo a capacidade de generalização dos modelos e reduzindo sua eficiência em contextos reais de utilização.

Os resultados também evidenciam preocupações relacionadas aos vieses algorítmicos, à proteção dos dados biométricos dos usuários e à transparência dos sistemas baseados em Inteligência Artificial. A utilização de imagens e vídeos para treinamento dos modelos exige cuidados quanto à privacidade, ao consentimento dos participantes e ao uso ético das informações coletadas.

Por fim, a literatura destaca que a efetividade dessas tecnologias depende da participação ativa da comunidade surda em todas as etapas de desenvolvimento, validação e avaliação dos sistemas inteligentes. A construção de soluções verdadeiramente inclusivas requer a integração entre pesquisadores, desenvolvedores, profissionais da educação, especialistas em Libras e usuários finais, assegurando que os recursos tecnológicos sejam desenvolvidos em conformidade com as necessidades reais da comunidade surda e com os princípios da acessibilidade universal, da inclusão e do respeito aos direitos linguísticos.

4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciam que a Inteligência Artificial (IA) vem assumindo posição de destaque no desenvolvimento de tecnologias destinadas ao reconhecimento automático da Língua Brasileira de Sinais (Libras), confirmando a tendência observada na produção científica nacional e internacional de expansão das tecnologias assistivas voltadas à acessibilidade comunicacional. A evolução dos modelos baseados em visão computacional, aprendizado de máquina e aprendizado profundo demonstra que os sistemas inteligentes têm alcançado níveis cada vez maiores de precisão na identificação dos sinais, ampliando suas possibilidades de aplicação em ambientes educacionais, institucionais e sociais. Esses achados corroboram a revisão sistemática desenvolvida por Costa *et al.* (2025), que identificou crescimento expressivo das pesquisas envolvendo Inteligência Artificial aplicada ao reconhecimento da Libras, destacando o aperfeiçoamento contínuo dos algoritmos e dos recursos computacionais empregados nesse processo.

Entretanto, a análise dos resultados permite compreender que a discussão sobre Inteligência Artificial aplicada à Libras não pode permanecer restrita ao campo tecnológico. Conforme defendem Boff e Machado (2024), a educação inclusiva

fundamenta-se no direito universal à educação e na eliminação das barreiras que impedem a participação plena dos estudantes. Sob essa perspectiva, as tecnologias inteligentes somente cumprem sua função social quando contribuem efetivamente para ampliar as oportunidades de comunicação, aprendizagem e participação da comunidade surda. Assim, os resultados desta pesquisa reforçam que o desenvolvimento tecnológico deve estar articulado aos princípios da inclusão, da acessibilidade e da garantia dos direitos humanos, superando uma visão centrada exclusivamente no desempenho computacional dos sistemas.

Essa compreensão aproxima-se das contribuições de Vargas e Brizola (2024), que destacam a acessibilidade comunicacional como um dos elementos centrais da inclusão das pessoas surdas. Segundo as autoras, as barreiras comunicacionais permanecem entre os principais fatores responsáveis pela exclusão educacional, profissional e social da comunidade surda, evidenciando que a simples disponibilidade de tecnologias não garante, por si só, a efetivação da inclusão. Os resultados obtidos neste estudo confirmam essa análise ao demonstrarem que os sistemas inteligentes de reconhecimento da Libras representam importantes ferramentas de apoio, mas sua efetividade depende da integração com políticas públicas, formação de profissionais e ampliação do acesso às tecnologias assistivas. Ao discutir os impactos da Inteligência Artificial sobre a acessibilidade comunicacional, torna-se igualmente relevante considerar as reflexões de Chaves (2021), que amplia a compreensão da surdez ao enfatizar sua diversidade linguística e comunicacional. O autor ressalta que a comunidade surda não constitui um grupo homogêneo, abrangendo sujeitos com diferentes formas de comunicação, experiências culturais e necessidades específicas. Os resultados encontrados corroboram essa perspectiva ao evidenciar que os modelos atuais de Inteligência Artificial ainda enfrentam dificuldades para reconhecer adequadamente a diversidade existente na Libras, especialmente diante das variações regionais, das diferenças individuais na execução dos sinais e da complexidade da estrutura espaço-visual da língua. Esse aspecto reforça a necessidade de desenvolver sistemas mais flexíveis e treinados com bases de dados representativas da pluralidade linguística brasileira.

Os desafios relacionados à estrutura linguística da Libras também dialogam com as contribuições de Schiavon e Mandotti (2025), que defendem que a língua de sinais deve ser compreendida não apenas como instrumento de comunicação, mas como

expressão da identidade cultural da comunidade surda. Os autores demonstram que a história da educação de surdos foi marcada por diferentes concepções pedagógicas e linguísticas, sendo o reconhecimento da Libras resultado de um longo processo de reivindicação dos direitos linguísticos dessa comunidade. Nesse sentido, os resultados desta pesquisa indicam que os sistemas inteligentes precisam respeitar essa complexidade linguística e cultural, evitando abordagens reducionistas que tratem a Libras como um conjunto de gestos isolados, desvinculados de sua organização gramatical e de seu contexto sociocultural.

Outro aspecto relevante observado na literatura refere-se ao papel das tecnologias assistivas na promoção da inclusão. Santos *et al.* (2025) argumentam que os recursos tecnológicos devem ser compreendidos como instrumentos capazes de ampliar a autonomia e a participação social das pessoas surdas, e não como soluções isoladas para problemas estruturais da inclusão educacional. Essa compreensão converge com os resultados obtidos nesta investigação, que demonstram que a Inteligência Artificial apresenta elevado potencial para reduzir barreiras comunicacionais, desde que esteja integrada a ações pedagógicas, políticas públicas inclusivas e estratégias de acessibilidade digital. Assim, os sistemas inteligentes não substituem os processos educacionais, mas ampliam as possibilidades de interação, aprendizagem e participação da comunidade surda em diferentes espaços sociais.

Os resultados também evidenciam que uma das principais limitações para a consolidação dessas tecnologias permanece relacionada à disponibilidade de bases de dados para treinamento dos algoritmos. A escassez de conjuntos de dados abrangentes e representativos compromete a capacidade de generalização dos modelos e reduz sua eficiência em situações reais de utilização. Esse cenário confirma as observações de Costa *et al.* (2025), que identificaram a limitação das bases de dados como um dos principais entraves ao desenvolvimento de sistemas robustos para reconhecimento automático da Libras. Da mesma forma, a diversidade regional da língua constitui desafio adicional, exigindo investimentos contínuos na construção de bancos de dados capazes de representar as diferentes variantes linguísticas existentes no país.

No campo ético, os resultados também dialogam com as discussões contemporâneas sobre o desenvolvimento responsável da Inteligência Artificial. A utilização de imagens, vídeos e dados biométricos para treinamento dos modelos

exige atenção quanto à privacidade, ao consentimento dos participantes e à transparência dos algoritmos. Além disso, a literatura evidencia que a construção dessas tecnologias deve ocorrer com participação ativa da comunidade surda, evitando soluções desenvolvidas exclusivamente sob a perspectiva técnica. Essa abordagem fortalece o princípio do desenho universal e amplia as possibilidades de produção de tecnologias realmente inclusivas, comprometidas com a equidade e com os direitos linguísticos dos usuários.

Quanto aos aspectos metodológicos, a pesquisa bibliográfica mostrou-se adequada aos objetivos propostos por permitir a sistematização do conhecimento produzido sobre Inteligência Artificial aplicada à Libras, reunindo estudos provenientes das áreas da Computação, Educação, Linguística e Tecnologia Assistiva. Entre suas principais vantagens destacam-se a amplitude das fontes analisadas, a possibilidade de comparação entre diferentes abordagens e a construção de uma visão interdisciplinar acerca do tema. Além disso, a utilização de literatura recente possibilitou identificar as tendências atuais de desenvolvimento das tecnologias inteligentes voltadas ao reconhecimento de sinais.

Por outro lado, a metodologia adotada também apresenta limitações. Por tratar-se de um estudo exclusivamente bibliográfico, não foi possível realizar testes experimentais com sistemas de reconhecimento da Libras nem avaliar empiricamente sua precisão em ambientes reais. Também não foram investigadas as percepções da comunidade surda sobre a utilização dessas tecnologias, aspecto que poderá enriquecer futuras pesquisas. Dessa forma, os resultados obtidos representam uma síntese crítica da produção científica disponível, constituindo importante base para investigações empíricas posteriores.

Entre as principais dificuldades identificadas durante a realização da pesquisa destaca-se a rápida evolução das tecnologias de Inteligência Artificial, que torna a literatura constantemente dinâmica e sujeita à atualização permanente. Soma-se a isso a limitada quantidade de estudos brasileiros voltados especificamente ao reconhecimento automático da Libras quando comparados às pesquisas desenvolvidas para outras línguas de sinais, evidenciando a necessidade de ampliação da produção científica nacional nesta área.

Diante desse cenário, recomenda-se que estudos futuros priorizem o desenvolvimento de pesquisas experimentais envolvendo diferentes modelos de Inteligência Artificial aplicados ao reconhecimento da Libras, utilizando bases de

dados mais amplas e representativas da diversidade linguística brasileira. Também se mostra necessária a realização de investigações com participação direta da comunidade surda, permitindo avaliar aspectos relacionados à usabilidade, acessibilidade, confiabilidade e aceitação dessas tecnologias. Por fim, considera-se promissora a integração entre visão computacional, processamento de linguagem natural, modelos multimodais de Inteligência Artificial e dispositivos móveis, favorecendo a construção de sistemas mais precisos, éticos e alinhados às demandas reais da comunidade surda.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar os avanços tecnológicos da Inteligência Artificial aplicada ao reconhecimento de sinais da Língua Brasileira de Sinais (Libras), discutindo suas contribuições para a acessibilidade comunicacional e os principais desafios técnicos, linguísticos e éticos que ainda limitam sua consolidação. A partir da análise da literatura científica, foi possível compreender que o desenvolvimento de sistemas inteligentes voltados ao reconhecimento automático da Libras representa um dos campos mais promissores das tecnologias assistivas, reunindo contribuições significativas das áreas da Inteligência Artificial, visão computacional, aprendizado de máquina e aprendizado profundo.

Os resultados demonstraram que a evolução dos algoritmos inteligentes e o aperfeiçoamento das técnicas de processamento de imagens têm possibilitado avanços importantes na identificação dos sinais da Libras, favorecendo o desenvolvimento de tradutores automáticos, aplicativos móveis e plataformas digitais capazes de ampliar a comunicação entre pessoas surdas e ouvintes. Essas tecnologias apresentam potencial para reduzir barreiras comunicacionais em diferentes contextos, especialmente na educação, nos serviços públicos, no ambiente de trabalho e no acesso à informação, fortalecendo a autonomia da comunidade surda e contribuindo para a promoção da inclusão social.

Entretanto, a pesquisa também evidenciou que a consolidação dessas soluções ainda depende da superação de desafios relevantes. A complexidade linguística da Libras, as variações regionais dos sinais, a escassez de bases de dados representativas, os vieses algorítmicos e as questões relacionadas à privacidade e à ética permanecem como fatores que limitam a precisão e a confiabilidade dos

sistemas atualmente disponíveis. Além disso, verificou-se que o desenvolvimento dessas tecnologias deve considerar não apenas aspectos computacionais, mas também as dimensões linguísticas, culturais, educacionais e sociais que caracterizam a comunidade surda. A análise realizada reforça que a Inteligência Artificial não deve ser compreendida como substituta da mediação humana, especialmente da atuação dos tradutores e intérpretes de Libras, mas como uma tecnologia complementar capaz de ampliar as possibilidades de acessibilidade comunicacional. Sua efetividade depende da integração com políticas públicas inclusivas, investimentos em pesquisa científica, ampliação das tecnologias assistivas e participação ativa da comunidade surda em todas as etapas de desenvolvimento, validação e aperfeiçoamento dessas soluções. Do ponto de vista científico, este artigo contribui para ampliar as discussões sobre a interface entre Inteligência Artificial, Libras e acessibilidade comunicacional, reunindo evidências que demonstram tanto os avanços quanto as limitações das tecnologias atualmente disponíveis. Ao integrar contribuições das áreas da Educação Inclusiva, Tecnologia Assistiva, Estudos Surdos e Ciência da Computação, o estudo reforça a necessidade de abordagens interdisciplinares para o desenvolvimento de soluções tecnológicas mais eficientes e socialmente comprometidas.

Por fim, conclui-se que a Inteligência Artificial possui elevado potencial para transformar a acessibilidade comunicacional das pessoas surdas, desde que seu desenvolvimento esteja fundamentado nos princípios da acessibilidade universal, da inclusão, da ética e do respeito aos direitos linguísticos da comunidade surda. Recomenda-se que futuras pesquisas priorizem a construção de bases de dados mais representativas, o desenvolvimento de modelos inteligentes mais robustos e a realização de estudos experimentais que envolvam diretamente usuários surdos, contribuindo para a produção de tecnologias cada vez mais precisas, acessíveis e alinhadas às demandas reais da sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

BOFF, A. P; MACHADO, A de B. Educação especial na perspectiva inclusiva: uma revisão pautada no direito de todos à educação. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 40, e85133, 2024. DOI: 10.1590/1984-0411.85133. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/PSzsBQhDNrRkQNkStgSsGbQ/?lang=pt&>. Acesso em: 01 jul. 2026.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 23 dez. 2005.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 25 abr. 2002.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 7 jul. 2015.

BRASIL. **Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 4 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: MEC/SECADI, 2008.

CHAVES, M da S. **A Diversidade na surdez**: criação de um guia para o ensino de surdos oralizados. 2021. 136 f. Dissertação (Mestrado em Diversidade e Inclusão) – Programa Curso de Mestrado Profissional, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 2021.

COSTA, V.; TOMASZEWSKI, J. P.; PEREIRA, L.; SANTANA, B. S.; CORRÊA, G. AIBased Approaches for Brazilian Sign Language Recognition: A Systematic Literature Review – Insights on Methods, Metrics and Resources for LIBRAS Recognition. *In*: **Proceedings of the Brazilian Symposium on Multimedia and the Web (WebMedia)**. Porto Alegre: SBC, 2025. DOI: 10.5753/webmedia.2025.16082. Acesso em 11 jul. 2026.

SANTOS, A. B. F. dos; SOUZA, N. S. de; SODRÉ, M. S. de O.; MOL, G. M. dos S. A. Contribuições das tecnologias assistivas para a inclusão educacional de pessoas surdas: uma revisão narrativa. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 38, e13, 2025. DOI: 10.5902/1984686X89913. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/89913>. Acesso em: 03 jul. 2026.

SCHIAVON, D. N.; MANDOTTI, E. F. B. Abordagens comunicacionais na educação de surdos: análise das características históricas e pedagógicas. **Revista Brasileira de Educação, Cultura e Linguagem**, v. 9, n. 20, 2025. DOI: 10.61389/rbecl.v9i20.9087. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/educacaoculturalinguagem/article/view/9087>. Acesso em: 03 jul. 2026.