



International Physical And Sport Education Federation
FIEP Bulletin On-line
ISSN-0256-6419 - Impresso
ISSN 2412-2688 - Eletrônico
www.fiepbulletin.net



TECHNOLOGY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATION OF DEAF PEOPLE

DHIOGO DE JESUS AMARAL
FELIPE ALEXANDRE DE CAMPOS PEREIRA
RICARDO LUIZ DAMATTO.

Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT, Itapeva, São Paulo,
Brasil.

dhiohodejesusamaral@alunos.fait.edu.br

Abstract

Introduction: In the contemporary educational scenario, the search for innovative and effective strategies to optimize the teaching and learning process has become a constant priority. In this context, Artificial Intelligence tools have emerged as a promising alternative for the inclusion of minorities. **Objective:** The aim of this work is to comprehensively explore the application of Artificial Intelligence-based technologies in the educational context for Deaf people. **Methods:** The research was conducted in three widely recognized databases: Scielo, Google Scholar and PubMed. The choice of these databases is justified by the relevance of their publications in the areas of education, technology and health, which ensures a robust set of studies related to the topic. **Results:** The results found reflect a scenario with many possibilities, but which still has a small number of practical applications. **Conclusion:** Technology in education is a topic that should become increasingly common and relevant, and with this, the discussion of this type of tool in the education of deaf people should also evolve and deepen in the coming years. Teachers must be prepared and ready to face the situations encountered in the classroom, showing themselves to be facilitators and mediators in the learning process of their students, thus reducing the obstacles and barriers encountered by deaf people.

Keywords: Education, Deaf, Technology.

LA TECHNOLOGIE ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS L'EDUCATION DES PERSONNES SOURDES

Abstrait

Introduction: Dans le scénario éducatif contemporain, la recherche de stratégies innovantes et efficaces pour optimiser le processus d'enseignement et d'apprentissage est devenue une priorité constante. Dans ce contexte, les outils d'intelligence artificielle sont apparus comme une alternative prometteuse pour l'inclusion des minorités. **Objectif:** Ce travail vise à explorer de manière exhaustive l'application des technologies basées sur l'intelligence artificielle dans le contexte de l'éducation des

sourds. **Méthodes:** La recherche a été menée dans trois bases de données largement reconnues : Scielo, Google Scholar et PubMed. Le choix de ces bases de données se justifie par la pertinence de leurs publications dans les domaines de l'éducation, de la technologie et de la santé, ce qui garantit un ensemble solide d'études liées au sujet. **Résultats:** Les résultats trouvés reflètent un scénario avec de nombreuses possibilités, mais qui a encore un petit nombre d'applications pratiques. **Conclusion:** La technologie dans l'éducation est un sujet qui devrait devenir de plus en plus courant et pertinent, et avec cela, la discussion sur ce type d'outil dans l'éducation des personnes sourdes devrait également évoluer et s'approfondir dans les années à venir. Les enseignants doivent être préparés et prêts à faire face aux situations rencontrées en classe, en se montrant des facilitateurs et des médiateurs dans le processus d'apprentissage de leurs élèves, réduisant ainsi les obstacles et les barrières rencontrés par les personnes sourdes.

Mots-clés: Éducation, Sourds, Technologie.

TECNOLOGÍA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN DE PERSONAS SORDAS

Resumen

Introducción: En el escenario educativo contemporáneo, la búsqueda de estrategias innovadoras y eficaces para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje se ha convertido en una prioridad constante. En este contexto, las herramientas de Inteligencia Artificial han surgido como una alternativa prometedora para la inclusión de las minorías. **Objetivo:** Este trabajo pretende explorar de manera integral la aplicación de tecnologías basadas en Inteligencia Artificial en el contexto educativo para personas sordas. **Métodos:** La investigación se realizó en tres bases de datos ampliamente reconocidas: Scielo, Google Scholar y PubMed. La elección de estas bases de datos se justifica por la relevancia de sus publicaciones en las áreas de educación, tecnología y salud, lo que garantiza un conjunto robusto de estudios relacionados con el tema. **Resultados:** Los resultados encontrados reflejan un escenario con muchas posibilidades, pero que aún cuenta con un reducido número de aplicaciones prácticas. **Conclusión:** La tecnología en la educación es un tema que debe ser cada vez más común y relevante, y con esto, la discusión de este tipo de herramienta en la educación de las personas sordas también debe evolucionar y profundizarse en los próximos años. Los profesores deben estar preparados y listos para enfrentar las situaciones encontradas en el aula, mostrándose facilitadores y mediadores en el proceso de aprendizaje de sus alumnos, reduciendo así los obstáculos y barreras encontrados por las personas sordas.

Palabras clave: Educación, Sordos, Tecnología.

TECNOLOGIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO DE PESSOAS SORDAS

Resumo

Introdução: No cenário educacional contemporâneo, a busca por estratégias inovadoras e eficazes para otimizar o processo de ensino e aprendizagem tem se tornado uma prioridade constante. Nesse contexto, as ferramentas de Inteligência

Artificial emergem como uma promissora alternativa para a inclusão de minorias. **Objetivo:** Este trabalho tem como objetivo explorar de forma abrangente a aplicação de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial no contexto educacional voltado para Surdos. **Métodos:** A pesquisa foi conduzida em três bases de dados amplamente reconhecidas: Scielo, Google Scholar e PubMed. A escolha dessas bases justifica-se pela relevância de suas publicações nas áreas de educação, tecnologia e saúde, o que assegura um conjunto robusto de estudos relacionados ao tema. **Resultados:** Os resultados encontrados refletem um cenário com muitas possibilidades, mas que ainda apresenta um pequeno número de aplicações práticas. **Conclusão:** A tecnologia dentro da Educação é um tema que deve se tornar cada vez mais comum e relevante, e com isso, a discussão desse tipo de ferramenta na Educação de pessoas surdas também deve evoluir e se aprofundar nos próximos anos. O professor deve estar preparado e pronto para enfrentar as situações encontradas nas salas de aula, se mostrando como um facilitador e um mediador no processo de aprendizagem de seus alunos, diminuindo assim, os entraves e as barreiras encontradas pelas pessoas surdas.

Palavras-chave: Educação, Surdos, Tecnologia.

Introdução

No cenário educacional contemporâneo, a busca por estratégias inovadoras e eficazes para otimizar o processo de ensino e aprendizagem tem se tornado uma prioridade constante. Nesse contexto, as ferramentas de Inteligência Artificial (IA) emergem como uma promissora alternativa para a inclusão de minorias (Wald, 2021), e com o avanço tecnológico e o desenvolvimento de algoritmos inteligentes, é possível explorar novas abordagens pedagógicas que se adequem às demandas e desafios enfrentados por professores e alunos (Garg e Sharma, 2020).

O interesse crescente em compreender como as ferramentas de Inteligência Artificial podem ser integradas ao ambiente educacional é justificado pela sua capacidade de oferecer soluções personalizadas e que se adaptam às necessidades individuais de cada indivíduo (Rizvi, 2023). Ao explorar essa temática, busca-se não apenas identificar as possíveis aplicações dessas tecnologias no contexto das aulas e sessões de estudo, mas também compreender os impactos e benefícios que podem ser proporcionados aos seus usuários.

Já no que diz respeito à história da educação do indivíduo surdo, esta passa por diversos momentos conflituosos, seja durante a antiguidade, em que gregos e romanos não consideravam a pessoa surda humana, pois viam a fala como fruto do pensamento, então o surdo era visto como incapaz de pensar e de ser humano. A afirmação de Aristóteles, de que o ouvido seria o órgão mais importante para a educação, só daria mais força a ideia de que o surdo era incapaz de receber qualquer

instrução. Mais recentemente, no ano de 1880, o II Congresso Mundial de Surdos-Mudos, que entrou para a história como Congresso de Milão, instituía o Oralismo como único método para a educação dos Surdos, mostrando-se como uma ferida da qual as línguas de sinais e toda a comunidade surda necessitariam de décadas para cicatrizar (Honora, 2020).

Especificamente dentro do Brasil, a educação de surdos só tem início durante o Segundo Império, por meio do educador francês Hernest Huet, que traz consigo o alfabeto manual francês e a Língua Francesa de Sinais, o que acabaria por dar origem a Língua Brasileira de Sinais, a Libras. É por meio dos esforços de Huet, que em 1857 nasce o Instituto dos Surdos-Mudos do Rio de Janeiro, hoje Instituto Nacional de Educação dos Surdos – INES. Mesmo com tamanho avanço, em 1911 o Instituto passa a utilizar o Oralismo puro, seguindo o que havia sido determinado pelo Congresso de Milão. Foi só em 1970, com a visita de Ivete Vasconcelos, educadora de surdos da Universidade Gallaudet, e a chegada da filosofia da Comunicação Total, e então, na próxima década, com as pesquisas das professoras Lucinda Ferreira Brito e Eulalia Fernandes, que o Bilinguismo passou a ser difundido (Honora, 2020).

Este trabalho tem como objetivo explorar de forma abrangente a aplicação de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial no contexto educacional voltado para Surdos. A investigação abrange desde as fases iniciais da Educação Básica, incluindo o Ensino Infantil, Fundamental e Médio, até os níveis educacionais subsequentes, como o ensino técnico, superior e continuado. A proposta foi analisar como esses recursos podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, promovendo inclusão, acessibilidade e personalização nas práticas pedagógicas. Além disso, buscou-se entender de que maneira a IA pode ser utilizada para melhorar a comunicação entre alunos surdos e professores, bem como a interação com materiais didáticos, facilitando a construção do conhecimento. O estudo destaca os benefícios potenciais e os desafios enfrentados ao integrar essas tecnologias no sistema educacional para surdos.

Métodos

Esta Revisão de Literatura obedeceu abordagem PECO para identificar, selecionar e analisar estudos relevantes sobre a aplicação de Inteligência Artificial na Educação de surdos (BRASIL, 2014). Para garantir a abrangência e a validade da pesquisa, foram adotados critérios rigorosos de inclusão e exclusão, assim como estratégias de busca detalhadas nas principais bases de dados acadêmicas.

Inicialmente, a pesquisa foi conduzida em três bases de dados amplamente reconhecidas: Scielo, Google Scholar e PubMed. A escolha dessas bases justifica-se

pela relevância de suas publicações nas áreas de educação, tecnologia e saúde, o que assegura um conjunto robusto de estudos relacionados ao tema. Foram utilizados os seguintes descritores, combinados por meio de operadores booleanos: "artificial intelligence", "deaf education", "education of the deaf", "education for the deaf", "assistive technologies", "assistive technology", "educational accessibility", "educational access", "accessibility" e "adaptive learning". Esses termos foram selecionados a partir de uma revisão preliminar da literatura, garantindo que a busca contemplasse a interdisciplinaridade do tema. O período de busca foi limitado aos anos de 2019 a 2024, visando capturar estudos recentes, considerando o avanço significativo das tecnologias de IA nos últimos anos e sua aplicação no campo da educação inclusiva. Estudos anteriores a 2019 foram excluídos devido à falta de representatividade das tecnologias contemporâneas de IA.

Os critérios de inclusão foram definidos para focar em artigos que abordassem a aplicação direta ou indireta de IA no processo educacional de surdos. Foram incluídos estudos teóricos que explorassem o uso de tecnologias como interação com material didático, tradução automática de línguas de sinais, tutores inteligentes ou sistemas adaptativos para o ensino de alunos surdos. Além disso, foram considerados artigos que discutissem os impactos dessas tecnologias na acessibilidade e inclusão educacional. Por outro lado, estudos que tratavam de IA sem conexão específica com a educação de surdos ou que não apresentassem relevância prática para o tema foram excluídos. Trabalhos duplicados, publicações em línguas que não fossem o português ou o inglês, e estudos com acesso restrito ou sem revisão por pares também foram descartados.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, um total de 33 artigos foi inicialmente identificado. Desses, 14 foram excluídos após a leitura dos títulos e resumos, por não atenderem aos critérios estabelecidos. Os 19 artigos restantes foram submetidos a uma análise completa, sendo lidos integralmente e categorizados de acordo com os temas abordados, como "tecnologias assistivas na educação de surdos" e "impacto da IA na inclusão educacional". A análise crítica do conteúdo foi realizada para avaliar a consistência metodológica, as conclusões dos autores e a aplicabilidade dos resultados. Ao final, 11 artigos foram considerados como base para a revisão, compondo o corpo principal de evidências discutido neste trabalho.

Resultados

Considerando que existem mais de 300 línguas de sinais diferentes em todo o mundo e que mais de 70 milhões de pessoas surdas as utilizam, é fácil estimar a dificuldade envolvida no trabalho de reconhecimento, geração e tradução dessa modalidade de comunicação por meio da Inteligência Artificial. Além disso, as línguas de sinais, assim como a modalidade falada e escrita, também sofrem modificações ao longo do tempo, variando entre regiões dentro de um mesmo país e outros fatores (Bragg et al., 2019). Ademais, as dificuldades numéricas foram agravadas pela pandemia do COVID-19, que exigiu medidas emergenciais que afetaram desproporcionalmente as pessoas surdas em comparação com aquelas que possuem audição. A transição abrupta para os modelos de ensino online revelou a falta de preparo das instituições de ensino para lidar com essa situação, e, por um longo período, as pessoas surdas foram marginalizadas com a justificativa de que se tratava de uma "situação difícil de lidar" (Aljedaani et al., 2023).

Em relação à acessibilidade digital na Educação de surdos na Grécia, o estudo de Kourbetis et al. (2020) teve como objetivo ser aplicável a qualquer outra língua de sinais do mundo, promovendo a inclusão e a igualdade de oportunidades para as pessoas surdas em todo o planeta. Partindo de desafios significativos, como o fato de que mais de 90% das crianças surdas em seu país têm pais que não conhecem ou não fazem uso de uma língua de sinais, e que o contato precoce com a língua, seja ela falada ou sinalizada, tem efeitos positivos sobre o desenvolvimento de uma criança, os autores discutem a importância do uso da tecnologia no ensino de surdos. Essa abordagem visa melhorar significativamente as possibilidades apresentadas pelo ensino tradicional, permitindo que as crianças surdas tenham acesso a uma educação de qualidade e inclusiva. Além disso, a tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa para superar as barreiras linguísticas e culturais que muitas vezes impedem as pessoas surdas de alcançar seu potencial.

No século 21, o ensino por meio de jogos eletrônicos já se configura como um tema comum, atraindo audiências cada vez mais amplas. No entanto, o aumento do público nem sempre reflete em aumento na acessibilidade, pois poucas alternativas contemplam o ensino de pessoas surdas. A utilização desse tipo de ferramenta por pessoas surdas exigiria a superação de barreiras, como a adaptação de estímulos sonoros para estímulos visuais amigáveis às pessoas com alguma dificuldade auditiva. Duas das possibilidades apresentadas são o uso de texto e o uso da língua de sinais. Embora o uso de texto possa parecer uma opção, ele pode se mostrar ineficaz, pois grande parte das pessoas surdas pode apresentar dificuldades com a língua escrita,

em virtude de sua íntima relação com a língua falada. Já a língua de sinais, por não apresentar tal dependência com a língua falada, configurando-se como uma alternativa mais viável (Westin et al., 2022).

Considerando as vastas possibilidades de aplicação de uma ferramenta de Inteligência Artificial capaz de reconhecer e gerar comunicação pela língua de sinais, não apenas na Educação, mas em todas as esferas da sociedade, o estudo de Liu et al. (2023) se concentra na utilização de algoritmos de Aprendizado Profundo para esse fim. Além disso, o estudo aborda a língua de sinais em sua totalidade, incluindo a língua falada complementada, o discurso gesticulado e a interpretação de expressões de comunicação por meio da expressão facial. Isso permite uma abordagem mais completa e integrada da comunicação, considerando as diversas formas pelas quais as pessoas se comunicam. A utilização de algoritmos de Aprendizado Profundo nessa área pode revolucionar a forma como as pessoas surdas ou com deficiência auditiva se comunicam, tornando mais acessíveis e inclusivas as interações sociais e educacionais.

Embora a língua de sinais escrita não seja um tema tão amplamente discutido quanto a língua de sinais utilizada no dia a dia, ela é uma modalidade importante que merece atenção. É especificamente sobre essa modalidade que o estudo de Nabeela et al. (2023) se concentra, buscando desenvolver um algoritmo capaz de traduzir texto falado em "Gloss", uma forma escrita da língua de sinais. Essa abordagem visa servir como um passo intermediário no reconhecimento e geração da língua de sinais, o que pode ter implicações significativas para a comunicação e inclusão de com algum grau de deficiência auditiva. Atualmente, existem vários métodos utilizados para tornar a escrita das línguas de sinais mais acessíveis, incluindo o "Gloss", o "SignWriting", o "HamNoSys" e outros. Esses métodos buscam fornecer uma representação escrita da língua de sinais que seja fácil de ler e escrever, permitindo que a comunidade surda possa se comunicar de forma mais eficaz. No entanto, a criação de um algoritmo capaz de traduzir texto falado em "Gloss" pode ser um passo importante para aprimorar a acessibilidade e inclusão das línguas de sinais.

Embora tecnologias assistivas como legendas e aparelhos de audição estejam se tornando cada vez mais comuns, ainda existe um abismo significativo entre o acesso à informação para pessoas com capacidade auditiva e surdos, o que se configura como um obstáculo adicional para a inclusão. Visando superar essa barreira, tradutores em tempo real de linguagem de sinal estão sendo desenvolvidos e testados, com o objetivo de proporcionar uma comunicação mais eficaz e inclusiva. Neste estudo, abordamos especificamente os tradutores que fazem uso da tecnologia de Internet das Coisas (IoT, na sigla em inglês), que oferece uma nova perspectiva

para a tradução de linguagem de sinal. Os tradutores de linguagem de sinal desempenham um papel fundamental no processo de inclusão das pessoas surdas, pois têm a capacidade de agir como uma ponte que conecta a comunidade surda e aqueles que não conhecem uma língua de sinais. Além disso, esses tradutores podem ser utilizados em diversas situações, como em reuniões de trabalho, aulas, eventos sociais e outros contextos, permitindo que as pessoas surdas se comuniquem de forma mais eficaz e independente. Pessoas surdas podem colher grandes benefícios com esse tipo de tecnologia, seja na vida cotidiana, profissional, e em diversos aspectos, como melhorar a comunicação com familiares e amigos, acessar informações e serviços, e participar de atividades sociais e culturais. Além disso, a tecnologia de tradução de linguagem de sinal também pode ser útil para profissionais que trabalham com pessoas surdas, como professores, médicos e assistentes sociais, permitindo que eles se comuniquem de forma mais eficaz e eficiente com seus clientes ou pacientes (Papatsimouli et al. 2023).

A modalidade de ensino online tem ganhado grande visibilidade nos últimos anos, graças à sua flexibilidade, conforto e acesso facilitado à educação. No entanto, quando se trata de pessoas surdas, essa modalidade de ensino nem sempre se mostra preparada para atendê-las de forma eficaz. É com isso em mente que Patinõ-Toro et al. (2023) abordam as possibilidades de desenvolvimento e melhoria dessa modalidade de ensino voltadas para pessoas que possuem algum grau de deficiência auditiva. As medidas podem compreender diversos aspectos, como adaptações em materiais de estudo, atividades e avaliações, serviços e suporte oferecidos, entre outros. Além disso, é fundamental considerar a necessidade de uma abordagem inclusiva e personalizada, que leve em conta as necessidades específicas de cada aluno surdo ou com deficiência auditiva. Isso pode incluir a utilização de tecnologias assistivas, como legendas, interpretação de língua de sinais e outros recursos, para garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário ao conhecimento e às oportunidades de aprendizado.

A internet já se tornou uma parte integrante da vida das pessoas, sendo uma ferramenta essencial para diversas atividades, como entretenimento, comunicação com amigos e familiares, compras e trabalho. No entanto, para as pessoas surdas, o acesso à internet pode ser um desafio adicional, pois muitos recursos online não são projetados para serem inclusivos e acessíveis a essa população. Isso tem gerado uma crescente preocupação entre educadores, políticos e profissionais da tecnologia, que buscam tornar a internet um ambiente mais inclusivo e acessível para as pessoas surdas. A inclusão digital das pessoas surdas é um tema que tem ganhado espaço nas discussões e debates, com o objetivo de garantir que todos tenham igual acesso

às oportunidades e recursos oferecidos pela internet. Além disso, é fundamental considerar a importância da acessibilidade na internet para as pessoas surdas, pois isso pode ter um impacto significativo na sua qualidade de vida, autonomia, participação social, e, de particular importância para este estudo, educação (Arun e Candrasari, 2024).

É comum que professores, especialmente os menos experientes, enfrentem dificuldades em trabalhar com alunos que possuem algum tipo de deficiência auditiva. Essa dificuldade não se limita aos professores, pois também é frequente que alunos com deficiências auditivas relatem dificuldades em acompanhar as aulas, seja devido ao despreparo dos profissionais, materiais inapropriados ou outros fatores. Durante as aulas de Educação Física, o fator social também se mostra altamente relevante, pois a dificuldade de se comunicar com professores e outros alunos pode ser um obstáculo significativo. Além disso, a falta de acessibilidade e inclusão no ambiente de ensino pode afetar negativamente a autoestima e a motivação dos alunos surdos, tornando mais difícil para eles alcançar seus objetivos acadêmicos e sociais. É reconhecendo essa situação que Fadare et al. (2024) estudaram possibilidades de facilitar a vida de alunos surdos, seja por meio da tecnologia, ou de estratégias de ensino utilizadas pelos profissionais responsáveis, como a adaptação de materiais e atividades para atender às necessidades específicas dos alunos surdos. Ao tornar o ambiente de ensino mais inclusivo e acolhedor para todos, é possível promover a igualdade de oportunidades e garantir que os alunos surdos tenham acesso aos mesmos recursos e serviços que os alunos ouvintes.

No estudo de Maia et al. (2024), os autores se empenharam na criação de um tradutor automático de língua de sinais para texto, com o objetivo de promover a comunicação e a inclusão de indivíduos surdos e ouvintes. O sistema desenvolvido pelos autores utiliza uma abordagem inovadora, que envolve a tradução de sinais para "Gloss", de "Gloss" para texto, e de sinais para "Gloss" e para texto. Essa abordagem permite que o sistema seja capaz de traduzir a língua de sinais de forma mais precisa e eficaz, reduzindo a distância que separa a comunicação de indivíduos surdos e ouvintes. A proposta dos autores é, através do uso de Inteligência Artificial, criar um sistema que seja capaz de facilitar a comunicação entre pessoas surdas e ouvintes, promovendo a inclusão e a igualdade de oportunidades. Além disso, o sistema também pode ser útil em diversas situações, como em reuniões de trabalho, aulas, situações de lazer e outros contextos, permitindo que as pessoas surdas se comuniquem de forma mais eficaz e independente.

Discussão

O interesse por ferramentas capazes de fazer traduções entre as línguas de sinal e as línguas dos ouvintes é evidente e crescente, visto que, dos artigos encontrados, cinco tratam diretamente sobre esse tema, são eles Bragg et al., 2019, Liu et al., 2023, Nabeela et al., 2023, Papatsimouli et al., 2023 e Maia et al., 2024. As abordagens utilizadas para esse fim podem variar significativamente entre si, abrangendo desde a utilização de algoritmos de aprendizado de máquina até a utilização de aprendizado profundo. No entanto, o objetivo é sempre o mesmo: estabelecer um meio que diminua a distância entre o ouvinte e o surdo, em um processo de inclusão do indivíduo nos processos não só da educação, mas também da sociedade. A criação de ferramentas de tradução entre as línguas de sinal e as línguas dos ouvintes pode ter um impacto significativo na vida das pessoas surdas, permitindo que elas se comuniquem de forma mais eficaz e independente em diferentes contextos, como na educação, no trabalho e na sociedade em geral. Além disso, essas ferramentas também podem contribuir para a promoção da igualdade de oportunidades e da inclusão social, permitindo que as pessoas surdas tenham acesso aos mesmos recursos e serviços que as pessoas ouvintes.

Outro tema que se destaca é a preocupação social dos autores com a Educação de surdos e o papel da tecnologia nesse cenário, como observado em trabalhos como os de Kourbetis et al., 2020, Aljedaani et al., 2023 e Candrasari, 2024. Os autores demonstram uma visão clara de que a tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa no processo pedagógico, facilitando o ensino de línguas de sinais, principalmente em indivíduos mais jovens. Isso se deve à importância do trabalho precoce com a língua de sinais para o desenvolvimento adequado da criança, como já discutido anteriormente. Além disso, a tecnologia pode ajudar a superar as barreiras linguísticas e culturais que muitas vezes impedem as pessoas surdas de acessar a educação de qualidade. Os autores também destacam a necessidade de uma abordagem inclusiva e personalizada no ensino de línguas de sinais, que leve em conta as necessidades específicas de cada aluno surdo. Ao utilizar a tecnologia de forma eficaz, é possível promover a inclusão e a igualdade de oportunidades na educação de surdos, garantindo que todos os alunos tenham acesso aos mesmos recursos e serviços.

O estudo em questão apresenta como pontos fortes a atualidade do assunto e seu potencial em trazer mudanças positivas para a inclusão de pessoas surdas. A educação e inclusão de pessoas surdas é um tema que já foi amplamente debatido,

mas o uso de ferramentas tecnológicas, especialmente aquelas que utilizam Inteligência Artificial, ainda é uma área de pesquisa relativamente recente e em constante evolução. É um assunto que merece mais atenção e estudo, pois as publicações existentes ainda são limitadas e não abordam completamente as possibilidades e desafios da aplicação de tecnologias de IA na educação de pessoas surdas. Além disso, a falta de pesquisas e estudos sobre o uso de IA na educação de pessoas surdas pode limitar o desenvolvimento de soluções inovadoras e eficazes para promover a inclusão e a igualdade de oportunidades para essa população. Portanto, é fundamental que sejam realizados mais estudos e pesquisas sobre esse tema, a fim de explorar o potencial da IA na educação de pessoas surdas e promover a inclusão e a igualdade de oportunidades para todos.

Conclusão

A tecnologia dentro da Educação é um tema que deve se tornar cada vez mais comum e relevante, e com isso, a discussão desse tipo de ferramenta na Educação de pessoas surdas também deve evoluir e se aprofundar nos próximos anos. É fundamental que o profissional envolvido na Educação, não somente na de alunos surdos e ouvintes, esteja em constante evolução e atualização, pois as necessidades dos alunos também estão em constante mudança e evolução. Portanto, é natural que o aprendizado também esteja em constante transformação. O professor deve estar preparado e pronto para enfrentar as situações encontradas nas salas de aula, portando-se como um facilitador e um mediador no processo de aprendizagem de seus alunos, diminuindo assim, os entraves e as barreiras encontradas pelas pessoas surdas. Além disso, é importante que o professor seja capaz de criar um ambiente de aprendizagem inclusivo e acolhedor, que permita que todos os alunos, independentemente de suas necessidades e habilidades, possam aprender e se desenvolver de forma eficaz.

Referências

Aljedaani, W., Krasniqi, R., Aljedaani, S., Mkaouer, M. W., Ludi, S., & Al-Raddah, K. (2023). If online learning works for you, what about deaf students? Emerging challenges of online learning for deaf and hearing-impaired students during COVID-19: a literature review. *Universal access in the information society*, 22(3), 1027-1046.

Bragg, D., Koller, O., Bellard, M., Berke, L., Boudreault, P., Braffort, A., ... & Ringel Morris, M. (2019). Sign language recognition, generation, and translation: An interdisciplinary perspective. In *Proceedings of the 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility* (pp. 16-31).

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. (2014). *Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais comparativos sobre fatores de risco e prognóstico*.

Candrasari, Y. (2024). The World on Screen: The Internet as a Communication Media for Deaf People. *Open Access Indonesia Journal of Social Sciences*, 7(5), 1705-1717.

Fadare, S. A., Fadare, M. C., Adlawan, H. A., & Espino, A. I. G. (2024). Teaching Physical Education to Students with Hearing Impairments: An Approach to Physical Educators' Practices. *Sciences of Conservation and Archaeology*, 36(3), 183-203.

Garg, S., & Sharma, S. (2020). Impact of artificial intelligence in special need education to promote inclusive pedagogy. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(7), 523-527.

Honora, M. (2020). *Livro ilustrado de língua brasileira de sinais vol. 2: Desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez* (Vol. 2). Ciranda Cultural.

Kourbetis, V., Karipi, S., & Boukouras, K. (2020). Digital Accessibility in the Education of the Deaf in Greece. In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Practice: 14th International Conference, UAHCI 2020, Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020, Proceedings, Part II 22* (pp. 102-119). Springer International Publishing.

Liu, L., Gao, L., Lei, W., Ma, F., Lin, X., & Wang, J. (2023). A Survey on Deep Multi-modal Learning for Body Language Recognition and Generation. *arXiv preprint arXiv:2308.08849*.

Maia, W. F., Lopes, A. M., & David, S. Automatic Sign Language to Text Translation Using Mediapipe and Transformer Architectures. *Available at SSRN 4793825*.

Nabeela, K., Sihan, T., Katsutoshi, I., & Kazuhiro, N. (2023). Back Translation in Sign Language Generation. *人工知能学会第二種研究会資料, 2023(Challenge-063)*, 05.

Papatsimouli, M., Sarigiannidis, P., & Fragulis, G. F. (2023). A survey of advancements in real-time sign language translators: integration with IoT technology. *Technologies*, 11(4), 83.

Patiño-Toro, O. N., Valencia-Arias, A., Fernández-Toro, A., Jiménez-Guzmán, A., & Gil, C. A. P. (2023). Proposed methodology for designing and developing MOOCs for the deaf community. *Heliyon*, 9(10).

Rizvi, M. (2023). Investigating AI-Powered Tutoring Systems that Adapt to Individual Student Needs, Providing Personalized Guidance and Assessments. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 31, 67-73.

Wald, M. (2021). AI data-driven personalisation and disability inclusion. *Frontiers in artificial intelligence*, 3, 571955.

Westin, T., Neves, J., Mozelius, P., Sousa, C., & Mantovan, L. Inclusive AR-games for education of deaf children: challenges and opportunities. *Eur. Conf. Games Based Learn.* 16, 597–604 (2022).