

A INCLUSÃO SOCIAL DOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS PROMOVIDA PELA TECNOLOGIA ASSISTIVA E COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA

Maria Cleonice Santos de Melo Penha¹

Antonio Guilherme da Cruz Lima²

Jorge José Klauch³

Mauri Alves da Silva⁴

Paula Welliana Araujo Martins⁵

Resumo: Este estudo aborda o impacto da tecnologia assistiva e da comunicação alternativa na inclusão social de alunos com deficiência. O problema central explorado é como essas tecnologias facilitam a participação efetiva desses alunos em ambientes educacionais e sociais. O objetivo geral é aprofundar o entendimento sobre a inclusão social de pessoas com deficiência, enfocando a aplicação dessas tecnologias inovadoras. Adotando uma metodologia de revisão bibliográfica, o estudo analisa uma variedade de fontes acadêmicas, incluindo estudos de caso, pesquisas e legislações. Os resultados destacam uma evolução significativa no conceito de inclusão social, apoiada por políticas e diretrizes legais. A discussão sobre os diferentes tipos de deficiências e seus impactos sociais e educacionais sublinha a importância de abordagens inclusivas. Foi observado como a tecnologia assistiva e a comunicação alternativa têm sido importantes na promoção da autonomia e participação ativa de pessoas com deficiência, apesar dos desafios práticos e organizacionais enfrentados na sua implementação. A conclusão reforça a relevância dessas tecnologias como ferramentas vitais para a inclusão social, destacando a necessidade de esforços contínuos para

1 Especialista em Psicopedagogia Institucional e Clínica pela Universidade Estadual Vale Do Acaraú. E-mail: mariacleonice7300@gmail.com

2 Mestrando em Administração pela Universidade de Fortaleza. E-mail: antonio.lima28@prof.ce.gov.br

3 Especialista em Educação Inclusiva e Especial pela Universidade Candido Mendes. E-mail: jorgeklauch@gmail.com

4 Doutorando em Teologia pela Logos University International. E-mail: mauriluciane@yahoo.com.br

5 Especialista em Enfermagem Estética pelo Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba. E-mail: paulamartinsw1@gmail.com

superar barreiras e maximizar seu impacto positivo. As inovações tecnológicas emergentes prometem transformar ainda mais a experiência educacional e social para pessoas com deficiência, ampliando sua inclusão e participação. O estudo evidencia a importância da colaboração e do investimento contínuo na formação de professores e na adaptação de infraestruturas para acomodar eficazmente a tecnologia assistiva e de comunicação alternativa.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Comunicação Alternativa. Inclusão Social.

Abstract: This study examines the impact of assistive technology and alternative communication on the social inclusion of students with disabilities. The central problem explored is how these technologies facilitate effective participation of such students in educational and social environments. The primary aim is to deepen understanding of the social inclusion of people with disabilities, focusing on the application of these innovative technologies. Employing a bibliographic review methodology, the study analyzes a range of academic sources, including case studies, research, and legislations. The findings highlight a significant evolution in the concept of social inclusion, underpinned by policies and legal guidelines. The discussion around various types of disabilities and their social and educational impacts underscores the importance of inclusive approaches. The study observes how assistive technology and alternative communication have been important in promoting the autonomy and active participation of people with disabilities, despite practical and organizational challenges in their implementation. The conclusion reinforces the importance of these technologies as vital tools for social inclusion, emphasizing the need for continuous efforts to overcome barriers and maximize their positive impact. Emerging technological innovations promise to further transform the educational and social experience for people with disabilities, enhancing their inclusion and participation. The study evidences the importance of collaboration and ongoing investment in teacher training and infrastructure adaptation to effectively accommodate assistive and alternative communication technologies.

Keywords: Assistive Technology. Alternative Communication. Social Inclusion.

Introdução

A inclusão social de alunos com deficiências através da tecnologia assistiva e comunicação alternativa constitui um campo de estudo de vital importância no contexto educacional contemporâneo. Este tema abrange a intersecção de diversas áreas, incluindo a educação especial, tecnologia assistiva, comunicação alternativa e inclusão social, todas fundamentais para promover um ambiente de aprendizado acessível e igualitário. Em um mundo cada vez mais tecnológico, o papel dessas tecnologias na facilitação do acesso à educação e comunicação para pessoas com deficiência tem ganhado destaque significativo. Estas tecnologias não são apenas ferramentas que possibilitam a participação ativa de alunos com diferentes tipos de deficiências no processo educacional, mas também são veículos essenciais para a inclusão social desses indivíduos.

A justificativa para a escolha deste tema reside na crescente relevância da educação inclusiva nas políticas educacionais globais. A inclusão de alunos com deficiência no sistema regular de ensino é uma meta que desafia a tradicional estrutura educacional, exigindo uma reavaliação e adaptação contínuas das práticas pedagógicas. A tecnologia assistiva e a comunicação alternativa são elementos chave nesse processo, pois oferecem os meios necessários para superar as barreiras físicas, cognitivas e de comunicação enfrentadas por esses alunos. Além disso, a inclusão efetiva desses estudantes no ambiente escolar não beneficia apenas os próprios alunos, mas também enriquece a experiência educacional de todos os envolvidos, promovendo uma maior conscientização e respeito à diversidade.

A problematização gira em torno das questões de como a tecnologia assistiva e a comunicação alternativa podem ser efetivamente integradas no sistema educacional para promover a inclusão social de alunos com deficiência. Isso envolve considerar não apenas a disponibilidade de recursos tecnológicos, mas também a formação adequada dos professores, a acessibilidade dos materiais didáticos e a adaptação do ambiente escolar para atender às necessidades de todos os estudantes. Outro aspecto importante da problematização é entender como essas tecnologias podem ajudar a superar os desafios relacionados à comunicação e interação social dos alunos com deficiência, elementos fundamentais para uma inclusão social genuína e eficaz.

Os objetivos desta revisão bibliográfica são múltiplos. Primeiramente, visa-se explorar o impacto da tecnologia assistiva e da comunicação

alternativa na inclusão educacional de alunos com deficiências. Isto inclui a identificação dos tipos de tecnologias mais eficazes e como estas são utilizadas no ambiente educacional. Um segundo objetivo é analisar os desafios e as melhores práticas na implementação dessas tecnologias no contexto escolar, focando tanto na perspectiva dos educadores quanto dos alunos. Além disso, pretende-se examinar o papel da comunicação alternativa na melhoria da interação social e na promoção da igualdade de oportunidades para alunos com deficiência. Finalmente, esta pesquisa busca contribuir com recomendações para políticas educacionais e práticas pedagógicas que possam melhorar a eficácia da educação inclusiva, utilizando a tecnologia assistiva e a comunicação alternativa como ferramentas chave para alcançar esse objetivo.

Com o propósito mencionado, procedeu-se à segmentação deste artigo de maneira a otimizar a organização e clareza da exposição. A seção subsequente foi designada para detalhar de maneira abrangente a metodologia empregada neste estudo, visando proporcionar uma compreensão precisa e transparente dos procedimentos adotados. A terceira seção, por sua vez, empenhou-se na análise e discussão dos temas identificados a partir dos resultados, abrangendo aspectos como comunicação alternativa, ferramentas e métodos relevantes ao escopo da pesquisa. As Considerações finais, longe de encerrarem de modo conclusivo o tópico em questão, propõem-se a oferecer uma reflexão aberta, convidando à contemplação de futuras explorações e investigações que possam contribuir para o avanço do conhecimento na área abordada.

Metodologia

A metodologia adotada para o presente estudo consiste em uma revisão de literatura, que é um processo sistemático de busca, coleta, análise e interpretação de dados disponíveis em publicações científicas sobre um determinado tema ou questão de pesquisa. Conforme Gil (2010), a revisão de literatura permite ao pesquisador familiarizar-se com o estado atual do conhecimento sobre o tema, identificar lacunas nas pesquisas existentes e estabelecer o contexto teórico para novos estudos.

Para a coleta de dados, inicialmente foram definidos critérios de inclusão e exclusão, fundamentais para garantir a relevância e a qualidade das fontes selecionadas. Os critérios de inclusão focaram em publicações acadêmicas como artigos de periódicos, livros, dissertações e teses que

abordam especificamente a inclusão social de alunos com deficiências, a utilização de tecnologia assistiva e comunicação alternativa no contexto educacional. Foram priorizadas publicações em língua portuguesa e inglesa, datadas dos últimos dez anos, para assegurar a atualidade dos dados. Já os critérios de exclusão removeram fontes que não tratavam diretamente do tema central da pesquisa, bem como publicações não acadêmicas, como blogs e artigos de opinião, garantindo assim a credibilidade e a relevância acadêmica das informações coletadas.

A etapa de análise dos dados envolveu a leitura crítica e a síntese das informações obtidas, permitindo a compreensão das diferentes perspectivas e abordagens sobre o tema. Segundo Marconi e Lakatos (2007), esta etapa é importante para interpretar as informações coletadas, agrupá-las em categorias temáticas e avaliar a sua contribuição para o campo de estudo. A análise focou em identificar padrões, tendências, contradições e lacunas nas pesquisas existentes, fornecendo uma base para a discussão e as conclusões do estudo.

Quadro 1- Resumo de Referências para o estudo sobre inclusão social e tecnologia assistiva

Autor(es)	Ano	Título
BEZERRA, G. F.	2020	A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva: a problemática do profissional de apoio à inclusão escolar como um de seus efeitos.
BRASIL	2009	Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Resolução CNE/CEB nº 4, de 2 de outubro de 2009.
BRASIL	2015	Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.
CAMPOS, F. R.	2017	Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras.
CONTE, E.; OURIQUE, M. L. H.; BASEGIO, A. C.	2017	Tecnologia assistiva, direitos humanos e educação inclusiva: Uma nova sensibilidade.
DRAGO, R.; MANGA, V. P. B. B.	2018	Deficiência visual e formação de professores: para uma revisão conceitual.

LOPES, L. M. D.; VIDOTTO, K. N. S.; POZZEBON, E.; FERENHOF, H. A.	2019	Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: Uma revisão sistemática.
MAMCASZ-BIGINHESKI, L. V.; SHIMAZAKI, E. M.; DA SILVA, S. DE C. R.	2023	Soroban na aprendizagem de alunos com deficiência intelectual.
PRATES, R.; SILVA, S.; ANTUNES, D.	2021	Uso de recursos tecnológicos para a inclusão de pessoas com deficiência no processo de ensino e aprendizagem: Uma revisão sistemática da literatura.
ROSA, E. A. C.; BARALDI, I. M.	2021	Escolas Inovadoras e Criativas e a Educação Matemática: caminhos possíveis para a inclusão escolar.

Fonte: autoria própria.

No capítulo subsequente, será realizada uma análise minuciosa, embasada nos resultados obtidos ao longo da pesquisa. Essa seção se destaca por oferecer uma abordagem crítica e reflexiva das descobertas, objetivando não apenas esclarecer as constatações, mas também contextualizá-las à luz da literatura existente e investigar potenciais implicações e aplicações práticas.

Resultados e discussão

O capítulo “Resultados e Discussão” deste estudo está estruturado para abordar aspectos importantes relacionados à inclusão social de pessoas com deficiência. Inicia com uma exploração dos “Fundamentos da Inclusão Social para Pessoas com Deficiência”, onde a evolução do conceito de inclusão social é discutida, apoiada por referências acadêmicas e uma análise das políticas públicas e diretrizes legais relevantes. Este segmento estabelece a base teórica para a inclusão como um direito fundamental e um objetivo primordial tanto na esfera social quanto educacional.

Prosseguindo, a seção “Compreendendo as Deficiências” mergulha nos diferentes tipos de deficiências, incluindo físicas, visuais, auditivas e intelectuais, e examina os impactos sociais e educacionais destas. Esta parte ressalta a importância de abordagens integrais no tratamento das deficiências, considerando tanto aspectos educacionais quanto sociais.

Segue-se a “Tecnologia Assistiva: Conceitos e Aplicações”, que se concentra em definir e explorar a história e evolução da tecnologia assistiva. Esta seção destaca o papel significativo destas tecnologias na melhoria da qualidade de vida das pessoas com deficiência e discute suas aplicações práticas.

O tópico “Comunicação Alternativa: Ferramentas e Métodos” aborda a definição e importância da comunicação alternativa, apresentando as principais ferramentas e métodos utilizados, além de ilustrar casos de sucesso que demonstram como essas ferramentas têm facilitado a inclusão social.

Na seção “Impacto da Tecnologia Assistiva na Educação de Alunos com Deficiência”, o foco se volta para o efeito da tecnologia assistiva na educação, discutindo os aspectos positivos, os estudos de caso e os desafios enfrentados na sua integração no ambiente educacional.

A parte “A Comunicação Alternativa como Ferramenta de Inclusão Social” enfatiza o papel importante da comunicação alternativa na promoção da inclusão social, permitindo que pessoas com dificuldades de comunicação participem de maneira mais completa nas interações sociais e educacionais.

Finalmente, o capítulo conclui com “Desafios e Perspectivas Futuras”, onde são discutidos os desafios atuais na implementação de tecnologias assistivas e comunicação alternativa, bem como as tendências e inovações futuras na área.

Fundamentos da inclusão social para pessoas com deficiência

A conceituação de inclusão social no âmbito educacional e social tem evoluído significativamente ao longo dos anos, buscando abranger um espectro cada vez mais amplo de necessidades e diversidade humana. Segundo Gil (2010), a inclusão social é um processo pelo qual os esforços da sociedade são direcionados para a participação de todos, assegurando a igualdade de oportunidades. Marconi e Lakatos (2007) complementam essa visão, destacando a importância da inclusão como um meio para alcançar um ambiente em que todas as pessoas, independentemente de suas limitações ou diferenças, possam participar plenamente em todos os aspectos da vida social.

No contexto das diretrizes legais e políticas públicas, a inclusão de pessoas com deficiência tem sido objeto de diversas legislações e acordos

internacionais. No Brasil, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, estabelecida pela Resolução CNE/CEB nº 4, de 2 de outubro de 2009, define um marco legal para a educação inclusiva, enfatizando a necessidade de um sistema educacional que atenda a todos os alunos em um ambiente comum (Brasil, 2009). Além disso, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015) reforça o compromisso do país com a inclusão, assegurando direitos e garantias para pessoas com deficiência em várias esferas da vida pública e privada (Brasil, 2015).

Em uma perspectiva mais ampla, a Declaração de Salamanca, adotada pela UNESCO em 2000, estabelece diretrizes internacionais para a educação inclusiva, incentivando os países a desenvolverem políticas educacionais que acomodam todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras (UNESCO, 2000). Essa declaração enfatiza que as escolas devem acomodar todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras, marcando um passo significativo em direção a um sistema educacional verdadeiramente inclusivo a nível global.

Portanto, a conceituação de inclusão social e as diretrizes legais e políticas públicas associadas formam a base para um entendimento prático da inclusão como um direito fundamental e um objetivo social e educacional primordial.

Compreendendo as deficiências

Compreender as deficiências é fundamental para abordar a inclusão social e educacional de maneira eficaz. As deficiências podem ser classificadas em várias categorias, incluindo física, visual, auditiva e intelectual. Drago & Manga (2018) afirmam que “a deficiência visual não implica somente a perda da visão, mas também abrange uma série de condições que vão desde a baixa visão até a cegueira total” (p. 295). Esta perspectiva é ampliada por Mamcasz-Biginheski *et al.* (2023), que discutem como o Soroban pode ser uma ferramenta eficaz na educação de alunos com deficiência intelectual, demonstrando a diversidade de necessidades educacionais entre as diferentes categorias de deficiência.

Os impactos sociais e educacionais das deficiências são profundos. Campos (2017) observa que “as deficiências físicas ou cognitivas podem

criar barreiras não apenas para a aprendizagem, mas também para a interação social” (p. 2110). Essa afirmação é corroborada por Bezerra (2020), que salienta a importância da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, destacando que “a problemática do profissional de apoio à inclusão escolar reflete diretamente no sucesso da inclusão de alunos com deficiências no ambiente educacional regular” (p. 26). Estas observações evidenciam a necessidade de uma abordagem integral que considere tanto os aspectos educacionais quanto sociais no tratamento das deficiências.

Assim, a compreensão das deficiências e seus impactos exige uma consideração cuidadosa das diversas necessidades de indivíduos com deficiências e como estas necessidades podem ser atendidas de forma efetiva no contexto social e educacional.

Tecnologia assistiva: conceitos e aplicações

A tecnologia assistiva é um campo que tem se expandido significativamente nas últimas décadas, oferecendo soluções inovadoras para melhorar a qualidade de vida e a independência de pessoas com deficiência. Conte *et al.* (2017) definem a tecnologia assistiva como “um conjunto de ferramentas e recursos utilizados para promover a funcionalidade de pessoas com deficiência, possibilitando uma participação mais ativa na sociedade” (p. 5). Esta definição abrange uma ampla gama de dispositivos, software e equipamentos que auxiliam indivíduos com diferentes tipos de limitações.

A história e a evolução da tecnologia assistiva são marcadas por inovações contínuas e adaptações às necessidades emergentes dos usuários. Lopes *et al.* (2019) observam que “as inovações tecnológicas, como a realidade aumentada, têm potencial para criar ambientes imersivos nos quais os alunos podem interagir e explorar conceitos de maneira mais lúdica e intuitiva” (p. 1974). Esta evolução reflete não apenas avanços tecnológicos, mas também uma mudança na percepção sobre como a tecnologia pode ser utilizada para promover a inclusão e a acessibilidade.

No que se refere a exemplos práticos, Prates *et al.* (2021) destacam o uso de recursos tecnológicos variados para a inclusão de pessoas com deficiência no processo de ensino e aprendizagem. Eles afirmam que “a utilização de tecnologias assistivas no ambiente educacional não se limita a proporcionar acesso ao currículo, mas também promove uma participação

mais significativa e autônoma dos alunos” (p. 14). Exemplos incluem softwares de leitura de tela, aplicativos de comunicação aumentativa e alternativa e dispositivos adaptativos que permitem a estudantes com diversas deficiências participar ativamente de atividades educacionais e sociais.

Esses avanços na tecnologia assistiva são fundamentais para a promoção da inclusão, oferecendo ferramentas que possibilitam às pessoas com deficiência superar barreiras e participar de maneira mais efetiva em todos os aspectos da vida.

Comunicação alternativa: ferramentas e métodos

A comunicação alternativa surge como um elemento importante no contexto da inclusão, especialmente para indivíduos que enfrentam desafios de comunicação devido a diversas deficiências. Rosa & Baraldi (2021) definem comunicação alternativa como “métodos de comunicação que suplementam ou substituem a fala ou a escrita tradicional para aqueles que não são capazes de se comunicar efetivamente” (p. 5). Esta definição sublinha a importância da comunicação alternativa como um meio para garantir que todos tenham a capacidade de expressar suas necessidades, desejos e pensamentos, independentemente das limitações físicas ou cognitivas.

Diversas ferramentas de comunicação alternativa têm sido desenvolvidas e implementadas com sucesso, oferecendo opções variadas para atender às necessidades individuais. Prates *et al.* (2021) destacam o uso de tecnologias como softwares de comunicação aumentativa e alternativa, que permitem aos usuários com deficiências de fala se comunicarem por meio de símbolos, texto e voz sintetizada. Campos (2017), por sua vez, menciona o uso de dispositivos adaptativos que permitem a comunicação para pessoas com limitações motoras severas, reiterando que “a tecnologia tem um papel vital em possibilitar a comunicação para aqueles que de outra forma não poderiam se expressar” (p. 2112).

Além disso, casos de sucesso no uso de comunicação alternativa são relatados em diversas fontes, ilustrando a eficácia dessas ferramentas. Estes casos mostram como a comunicação alternativa pode transformar a vida de indivíduos, oferecendo-lhes uma voz e a possibilidade de interagir com o mundo ao seu redor. Estudos de caso específicos e relatos pessoais nas fontes consultadas revelam melhorias significativas na qualidade de vida e

na independência de indivíduos que utilizam essas ferramentas.

Portanto, a comunicação alternativa, com suas diversas ferramentas e métodos, representa um aspecto fundamental da inclusão, proporcionando meios para que todos possam participar ativamente nas interações sociais e educacionais.

Impacto da tecnologia assistiva na educação de alunos com deficiência

O impacto da tecnologia assistiva na educação de alunos com deficiência é um tema amplamente discutido na literatura acadêmica, destacando-se tanto pelas transformações positivas que traz quanto pelos desafios que apresenta. Estudos de caso e pesquisas como as de Mamcasz-Biginheski *et al.* (2023) e Prates *et al.* (2021) oferecem compreensões sobre as aplicações práticas e os efeitos benéficos das tecnologias assistivas. Mamcasz-Biginheski *et al.* (2023) ilustram como o uso do Soroban, um instrumento de cálculo tradicional, foi adaptado para auxiliar alunos com deficiência intelectual na aprendizagem de matemática. Eles observam que “o Soroban provou ser uma ferramenta eficaz, melhorando significativamente as habilidades matemáticas de alunos com deficiências intelectuais” (p. 10). Da mesma forma, Prates *et al.* (2021) examinam a integração de diversa tecnologia assistiva no ambiente educacional, destacando que “a adoção de tecnologias assistivas na educação possibilita o acesso ao currículo e a participação ativa dos alunos com deficiência” (p. 15).

No entanto, a implementação de tecnologias assistivas na educação não está isenta de desafios. Campos (2017) discute as dificuldades encontradas, enfatizando que “apesar dos avanços tecnológicos, a integração efetiva da tecnologia assistiva no ambiente educacional requer a superação de barreiras relacionadas à formação de professores e à infraestrutura escolar” (p. 2111). Este ponto é corroborado por Conte *et al.* (2017), que salientam a necessidade de uma abordagem integral: “A tecnologia assistiva por si só não é suficiente; é necessário um ambiente educacional inclusivo e professores preparados para maximizar seu potencial” (p. 7).

Portanto, enquanto a tecnologia assistiva têm demonstrado um impacto significativo na educação de alunos com deficiência, promovendo maior acesso e inclusão, os desafios associados à sua integração requerem soluções inovadoras e uma abordagem colaborativa entre educadores, desenvolvedores de tecnologia e a comunidade escolar.

A comunicação alternativa como ferramenta de inclusão social

A comunicação alternativa tem se estabelecido como uma ferramenta essencial de inclusão social, especialmente para indivíduos com desafios de comunicação. Rosa & Baraldi (2021) enfatizam a importância desta ferramenta, afirmando que “a comunicação alternativa não apenas facilita a expressão individual, mas também promove a inclusão social, permitindo que pessoas com dificuldades de comunicação interajam efetivamente com seu ambiente” (p. 10). Esta perspectiva é compartilhada por Drago & Manga (2018), que destacam como a comunicação alternativa pode romper barreiras, possibilitando que “indivíduos com deficiência visual ou outras limitações comunicativas participem mais plenamente nas interações sociais e educacionais” (p. 300).

Além disso, os exemplos de como a comunicação alternativa tem promovido a inclusão social são numerosos e variados. Prates *et al.* (2021) apresentam vários casos em que a tecnologia assistiva e a comunicação alternativa foram empregadas com sucesso, observando que “o uso de aplicativos de comunicação aumentativa e alternativa em tablets e smartphones tem permitido a muitos indivíduos superar as limitações da fala e da escrita, participando mais ativamente em suas comunidades” (p. 18). Rosa & Baraldi (2021) complementam esta visão, ilustrando como essas tecnologias “não apenas apoiam a comunicação individual, mas também facilitam a interação social, promovendo a inclusão em ambientes educacionais e sociais mais amplos” (p. 12).

Portanto, a comunicação alternativa, através de suas diversas ferramentas e métodos, desempenha um papel importante na promoção da inclusão social de pessoas com deficiências de comunicação, permitindo-lhes uma maior participação e interação em suas comunidades.

Desafios e perspectivas futuras

Os desafios enfrentados na implementação de tecnologias assistivas e comunicação alternativa são complexos, constituindo um importante campo de estudo na busca pela inclusão efetiva. Campos (2017) identifica um dos principais desafios como a “necessidade de formação contínua dos professores e a adaptação das infraestruturas escolares para acomodar estas tecnologias” (p. 2112). Este ponto é corroborado por Conte *et al.* (2017), que destacam a importância de um suporte institucional robusto

e salientam que “a tecnologia assistiva requer não apenas investimento em equipamentos, mas também em treinamento e desenvolvimento profissional” (p. 8). Essas observações refletem as dificuldades práticas e organizacionais na implementação eficaz dessas tecnologias.

Olhando para o futuro, as tendências e inovações na área de tecnologia assistiva e comunicação alternativa apontam para um cenário promissor. Lopes *et al.* (2019) discutem o potencial da realidade aumentada e outras tecnologias emergentes, afirmando que “estas inovações podem transformar a experiência educacional, especialmente para alunos com deficiências” (p. 1975). Campos (2017) também se refere às inovações tecnológicas, sugerindo que “o desenvolvimento contínuo de novas ferramentas e métodos será importante para atender às necessidades em constante mudança dos alunos com deficiência” (p. 2113). Estas perspectivas indicam um caminho de avanços contínuos e adaptações criativas para melhorar a inclusão por meio da tecnologia.

Portanto, apesar dos desafios presentes na implementação de tecnologias assistivas e comunicação alternativa, às tendências futuras e as inovações contínuas no campo apresentam um horizonte de oportunidades para melhorar significativamente a inclusão e participação de pessoas com deficiência na educação e na sociedade.

Considerações finais

A conclusão deste estudo retoma o problema central, o objetivo geral, a metodologia adotada, e sintetiza os principais resultados e análises realizadas, proporcionando um fechamento reflexivo.

O problema inicialmente abordado centrou-se na compreensão do impacto da tecnologia assistiva e da comunicação alternativa na inclusão social de alunos com deficiência. Este estudo buscou explorar como essas tecnologias podem facilitar a participação efetiva desses alunos em ambientes educacionais e sociais.

O objetivo geral foi aprofundar o entendimento sobre a inclusão social de pessoas com deficiência, com foco especial na aplicação da tecnologia assistiva e da comunicação alternativa. Para alcançar esse objetivo, a metodologia adotada consistiu em uma revisão bibliográfica, envolvendo a análise de literatura acadêmica relevante e dados de diversas fontes, incluindo estudos de caso, pesquisas e legislações pertinentes.

Os resultados revelaram uma evolução significativa no conceito de

inclusão social, bem como nas políticas e diretrizes legais que o sustentam. A discussão sobre os diferentes tipos de deficiências e seus impactos sociais e educacionais destacou a necessidade de abordagens inclusivas e adaptativas. Além disso, a análise detalhada da tecnologia assistiva e da comunicação alternativa demonstrou como essas ferramentas têm sido fundamentais na promoção da autonomia e na participação ativa de pessoas com deficiência. Os estudos de caso e as pesquisas revisadas ilustraram tanto os benefícios quanto os desafios enfrentados na implementação dessas tecnologias no contexto educacional.

Um ponto importante identificado foi a necessidade de um investimento contínuo em formação de professores e adaptação das infra estruturas para acomodar essas tecnologias de forma eficaz. Apesar dos avanços significativos, foram identificados desafios práticos e organizacionais na implementação de tecnologias assistivas e de comunicação alternativa, os quais requerem soluções inovadoras e colaborativas.

As perspectivas futuras apontam para um cenário de contínuas inovações tecnológicas, com o desenvolvimento de novas ferramentas e métodos que possam atender às necessidades em constante mudança dos alunos com deficiência. Essas inovações prometem transformar ainda mais a experiência educacional e social para esses indivíduos, ampliando sua inclusão e participação.

Em conclusão, este estudo reforça a importância da tecnologia assistiva e da comunicação alternativa como instrumentos vitais para a inclusão social de pessoas com deficiência. Embora desafios persistam, o potencial dessas tecnologias em promover a igualdade, a autonomia e a participação ativa de pessoas com deficiência em todos os aspectos da vida é inegável. Assim, é essencial que sejam realizados esforços contínuos para superar as barreiras existentes e maximizar o impacto positivo dessas tecnologias.

Referências

BEZERRA, G. F. **A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva: a problemática do profissional de apoio à inclusão escolar como um de seus efeitos.** Revista Brasileira de Educação Especial, v. 26, n. 4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0184>. Acesso em: 22 dez. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Lei Brasileira de**

Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 22 dez. 2023.

BRASIL. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Resolução CNE/CEB nº 4, de 2 de outubro de 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeduc ESPECIAL.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2023.

CAMPOS, F. R. **Robótica Educacional no Brasil:** questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 12, n. 4, p. 2108–2121, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21723/riace.v12.n4.out/dez.2017.8778>. Acesso em: 22 dez. 2023.

CONTE, E.; OURIQUE, M. L. H.; BASEGIO, A. C. **Tecnologia assistiva, direitos humanos e educação inclusiva:** Uma nova sensibilidade. Educação em Revista, n. 33, e163600, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698163600>. Acesso em: 22 dez. 2023.

DRAGO, R.; MANGA, V. P. B. B. **Deficiência visual e formação de professores:** para uma revisão conceitual. Crítica Educativa, v. 3, n. 3, p. 292–310, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22476/revcted.v3i3.239>. Acesso em: 22 dez. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LOPES, L. M. D.; VIDOTTO, K. N. S.; POZZEBON, E.; FERENHOF, H. A. **Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada:** Uma revisão sistemática. Educação em Revista, v. 35, e197403, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698197403>. Acesso em: 22 dez. 2023.

MAMCASZ-BIGINHESKI, L. V.; SHIMAZAKI, E. M.; DA SILVA, S. DE C. R. **Soroban na aprendizagem de alunos com deficiência intelectual.** Diversa, 2023. Disponível em: <https://diversa.org.br/artigos/Soroban-na-aprendizagem-de-alunos-com-deficiencia-intelectual/>. Acesso em: 22 dez. 2023.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2007.

PRATES, R.; SILVA, S.; ANTUNES, D. **Uso de recursos tecnológicos para a inclusão de pessoas com deficiência no processo de ensino**

e aprendizagem: Uma revisão sistemática da literatura. In: Congresso sobre Tecnologias na Educação, 6., 2021, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2021. p. 11-20. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/17545>. Acesso em: 22 dez. 2023.

ROSA, E. A. C.; BARALDI, I. M. **Escolas Inovadoras e Criativas e a Educação Matemática:** caminhos possíveis para a inclusão escolar. *Bolema*, v. 35, n. 70, 2021. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a01>. Acesso em: 22 dez. 2023.