



TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO COMO FERRAMENTAS DE INCLUSÃO EDUCACIONAL

DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION AS TOOLS FOR
EDUCATIONAL INCLUSION



*Leandro Ferro**



*Roberto Gimenez***

>> Resumo

Este artigo investiga como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) podem favorecer a inclusão educacional de estudantes com deficiência. Reflete sobre as barreiras enfrentadas por esses alunos, discute estratégias de formação docente e apresenta exemplos práticos de ferramentas acessíveis. Adotou-se como metodologia uma revisão sistemática da literatura na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com recorte dos últimos dez anos (2014–2024). Os resultados indicam três eixos centrais: a importância da formação continuada de professores, o potencial de tecnologias assistivas e plataformas adaptativas, e a necessidade de políticas públicas que garantam acesso equitativo às ferramentas digitais. Conclui-se que o uso planejado das TDIC, aliado à mediação docente e à infraestrutura adequada, pode promover efetivamente a inclusão de alunos com deficiência e em situação de vulnerabilidade social.

>> Palavras-chaves

Tecnologias Digitais; Inclusão Educacional; Tecnologias Assistivas;
Formação Docente; TDIC.

* Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Formação de Gestores Educacionais na Universidade Cidade de São Paulo.

**Doutor em Educação Física pela USP. Professor Pesquisador do Programa de Mestrado Profissional em Formação de Gestores Educacionais. Docente e coordenador dos programas de Mestrado e Doutorado em Educação da Universidade Cidade de São Paulo

>> Abstrac

This article investigates how Digital Information and Communication Technologies (DICT) can support the educational inclusion of students with disabilities. It reflects on the barriers faced by these students, discusses teacher training strategies, and presents practical examples of accessible tools. The methodology adopted was a systematic literature review in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), covering the last ten years (2014–2024). The results indicate three central axes: the importance of continuing teacher education, the potential of assistive technologies and adaptive platforms, and the need for public policies that ensure equitable access to digital tools. We conclude that the planned use of DICT, combined with teacher mediation and adequate infrastructure, can effectively promote the inclusion of students with disabilities and those in situations of social vulnerability.

>> Keywords

Digital Technologies; Educational Inclusion; Assistive Technologies; Teacher Training; DICT

INTRODUÇÃO

A integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) ao ambiente escolar representa um desafio contemporâneo que exige reflexão sobre a formação e a prática docente. Esse debate não deve se restringir apenas à inovação pedagógica, mas sobretudo ao potencial das TDIC de tornar o ambiente educacional mais justo, acessível e inclusivo, promovendo a eliminação de barreiras físicas, comunicacionais, cognitivas e sociais. De acordo com Cavalcante e Gimenez (2023), a pandemia de Covid-19 acelerou a adoção de ferramentas digitais na educação, evidenciando tanto seu potencial inclusivo quanto suas desigualdades de acesso.

As TDIC ampliam significativamente a comunicação e o acesso à informação. A chegada de alunos cada vez mais familiarizados com essas ferramentas, bem como as transformações geradas pela interação entre homem e máquina, têm impactado os processos de socialização e acesso à informação, criando novas possibilidades de ensinar e aprender. Exemplos incluem a utilização de Inteligências Artificiais geradoras de texto (como *ChatGPT* e *Microsoft Copilot*), ferramentas de gamificação, vídeos do *Youtube* e *podcasts* como complemento ao ensino tradicional. Tais dispositivos tecnológicos intensificaram a necessidade de repensar o papel delas no ambiente educacional (SOARES e FERRO, 2023).

Embora as TDIC sejam atrativas para alunos familiarizados com o universo digital, elas podem intimidar quem tem pouco contato com essas ferramentas, como estudantes em situação de vulnerabilidade social, pessoas com deficiência e professores imigrantes digitais. A rápida disseminação de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial Generativa reacendeu debates educacionais sobre o papel das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. Nesse cenário, a questão da inclusão, muitas vezes relegada a segundo plano, assume um papel central.

A educação inclusiva busca garantir o direito universal à aprendizagem em igualdade de condições, o que exige reconfigurar espaços, metodologias e materiais para acolher a diversidade. Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva (TA) emerge como um campo interdisciplinar crucial, abrangendo produtos, recursos, metodologias, estratégias e serviços para promover a funcionalidade, autonomia, independência e inclusão social de pessoas com deficiência. Quando aplicadas como TA, as TDIC possuem grande potencial para compensar impedimentos e superar barreiras, especialmente para estudantes com deficiência intelectual, auditiva, visual ou Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Pesquisas com a plataforma Nidaba, que inclui o Eduba Editor (aplicativo em mesa tangível) e o aplicativo MULDI, demonstram o potencial de ferramentas de autoria baseadas em mesas tangíveis e jogos digitais para criar recursos educacionais acessíveis e interativos.

Apesar dos avanços legais e tecnológicos, ainda há desafios significativos na aplicação prática de soluções inclusivas, especialmente para deficiência intelectual e TEA no Brasil. Os professores, em particular, carecem de formações continuadas contextualizadas que lhes permitam usar essas fer-

ramentas de forma intencional e pedagógica. Há uma percepção de que, apesar da disseminação de informações e aplicativos, os professores ainda encontram dificuldades para integrar as TDIC de maneira que promovam efetivamente o desenvolvimento e a aprendizagem dos estudantes com deficiência.

Diante desse cenário, este artigo tem dois objetivos principais: (1) realizar uma revisão sistemática sobre o uso de tecnologias educacionais inclusivas, descrevendo ferramentas e analisando seu impacto na prática docente; (2) refletir sobre como as TDIC podem ser utilizadas de forma ética, acessível e inclusiva, com foco especial nas escolas públicas brasileiras.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Tecnologias Digitais e Educação

A relação entre tecnologia, cultura e educação foi inicialmente tratada por Pierre Lévy (1999), para quem a cibercultura é “o conjunto de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolve juntamente com o crescimento do ciberespaço” (p. 17).

No campo educacional, o potencial das TDIC vai além do apoio às práticas tradicionais de ensino, alcançando também a promoção da inclusão. É nesse contexto que se destaca a Tecnologia Assistiva (TA), segmento das TDIC voltado a eliminar barreiras e ampliar a funcionalidade de pessoas com deficiência. Ao possibilitar o acesso equitativo à informação e à comunicação, as TDIC e a TA desempenham papel estratégico na criação de ambientes educacionais mais acessíveis, colaborativos e inclusivos.

Emergem, então diversas abordagens e possibilidades de se ampliar as ações pedagógicas em sala de aula, assim como seu potencial, dado o contexto social e tecnológico e os novos hábitos e práticas sociais. Diante deste universo tão vasto de possibilidades e responsabilidades, o docente precisa ir além de proporcionar acesso aos conhecimentos, o docente precisa promover o pensamento de autonomia no aluno.

Conforme cita Morán (2014), o professor deixa de ser o único detentor do saber e passa a mediar a interpretação crítica dos dados. E isso concorda com os achados de Soares e Ferro (2023), estudantes que utilizam TDIC demonstram maior empenho, participando de atividades de produção e engajamento de forma diferenciada. Embora os conteúdos sejam transmitidos uniformemente, os resultados são notavelmente distintos, não apenas no produto final, mas na forma como os estudantes se relacionam com o conteúdo.

2.2 Inclusão Escolar e Tecnologias Assistivas

A inclusão escolar pressupõe a eliminação de obstáculos ao aprendizado igualitário. Quando os recursos digitais são planejados com atenção aos diferentes perfis de alunos, o rendimento e o engajamento aumentam significativamente. Segundo Pinzetta *et al* (2024), a inserção de estudantes com deficiência em escolas regulares representa um progresso importante

rumo a uma educação mais justa e plural. Contudo, esse percurso ainda apresenta obstáculos permanentes, que demandam vigilância e dedicação contínuas. Entre esses obstáculos, destaca-se a urgência de transformar percepções e ampliar a sensibilização da comunidade escolar, e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) atuam como catalisadoras da inclusão, oferecendo meios para mitigar barreiras, potencializar habilidades e fomentar a participação plena. E para Silva (2024, p.101) “a inclusão e a acessibilidade são conceitos fundamentais para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa. A inclusão refere-se à participação plena e igualitária de todas as pessoas na sociedade”.

Ao discutir os avanços e obstáculos da educação inclusiva, Gimenez (2022) destaca que a inserção de estudantes com deficiência nas escolas regulares representa um progresso relevante rumo a uma educação mais equitativa e diversificada. No entanto, ele ressalta que essa trajetória não é isenta de desafios permanentes, os quais demandam atenção e esforço contínuos. Entre esses desafios, o autor aponta como particularmente urgente a necessidade de transformar atitudes e promover maior conscientização no ambiente escolar.

Silva (2024) afirma que a personalização da aprendizagem é essencial tanto na educação inclusiva, onde permite que alunos com diferentes necessidades alcancem seu potencial. E as TDIC funcionam como instrumentos de mediação tecnológica que podem compensar impedimentos e superar barreiras, promovendo funcionalidade, autonomia e inclusão social. E as TA são um campo interdisciplinar que engloba produtos, recursos, metodologias e serviços para este fim.

2.3 Design Universal para a Aprendizagem (DUA)

O DUA propõe a criação de ambientes e materiais acessíveis desde a concepção, oferecendo múltiplas formas de representação, expressão e engajamento (Nôvoa, 2023). Essa abordagem é particularmente útil para estudantes com TEA, dislexia ou TDAH.

Essas iniciativas fundamentam-se em abordagens teóricas como a teoria socio-histórica de Vygotsky, que enfatiza a mediação e a interação social para a superação das limitações impostas pela deficiência, e o Design Universal para a Aprendizagem (DUA), que propõe a criação de ambientes e materiais acessíveis a todos desde a concepção (PINHEIRO, 2020; PREUSS, 2021).

2.4 O Papel do Professor na Mediação Tecnológica

O professor contemporâneo precisa integrar TDIC de forma intencional e inclusiva. Contudo, muitos educadores carecem de formação continuada prática (Fogliato, 2024). Valente (2018) critica a permanência de práticas tradicionais mesmo diante de novas tecnologias: “Ninguém espera que uma empresa use métodos de 30 anos atrás, mas todos esperamos uma aula de álgebra igual à que tivemos” (p. 23).

É claro que o processo de ensino e aprendizagem é bastante complexo e a educação contemporânea tem se tornado um grande desafio para os docentes, mas, para o professor que se atualiza seguindo a evolução dos processos tem maior sensibilização no entendimento quanto à necessidade da modernização e evolução do ser humano. Porém, conforme destaca Valente (2018) é necessário entender bem o papel da escola diante de tantas inovações e possibilidades, tais como estas citadas anteriormente, pois a escola e todo o sistema de educação estão presos em uma ironia, pois de acordo com o autor:

A instituição com o maior potencial para o impacto no futuro é, sem dúvida, a única mais moldada por ideias do passado. Ninguém espera que uma empresa baseada em tecnologia desenvolva produtos como seus predecessores fizeram 30 anos atrás, e muito menos produzam os mesmos produtos. No entanto, todos nós esperamos uma aula de álgebra hoje muito parecida com a que tivemos quando éramos estudantes. O professor deve estar na frente, no controle da classe, os alunos devem estar escutando silenciosamente, sentados atrás de carteiras enfileiradas. Deve haver uma estrutura ordenada para o dia, organizada em torno de um currículo pré-determinado para o ano. Ah, sim, pode haver alguns dispositivos como alunos com iPads e acesso à internet, mas estes nada mais são do que novos sinos e apitos adicionados a um veículo que está, em grande parte, inalterado. (VALENTE, 2018, p. 23).

Para que as novas tecnologias promovam uma efetiva transformação educacional, o professor não pode tratá-las como meros recursos didáticos inovadores. Incorporar ferramentas digitais mantendo as práticas pedagógicas tradicionais significa apenas revestir o ensino com uma aparência moderna, sem alterar o que realmente importa. A mudança genuína exige o rompimento com paradigmas ultrapassados que distanciam professores e alunos. Nesse sentido, o professor torna-se peça central da inclusão digital, articulando tecnologia e pedagogia, adaptando-se às transformações e promovendo autonomia e multiletramento para construir uma escola verdadeiramente diversa e inclusiva.

2.5 Políticas Públicas e Desafios Estruturais

O uso das TDIC nas escolas enfrenta desafios que perpassam a formação docente, a infraestrutura e a acessibilidade. Por exemplo, muitos professores carecem de formações contextualizadas que os capacitem a usar as TDIC de forma pedagógica e inclusiva. A pandemia evidenciou esse despreparo, com docentes replicando práticas tradicionais no ambiente digital (CAVALCANTE; GIMENEZ, 2023).

Outro desafio premente é a infraestrutura tecnológica das escolas. Apesar de investimentos e programas governamentais para promover o acesso à internet banda larga e equipar as escolas, a qualidade da internet Wi-Fi é frequentemente precária, instável e insuficiente. Além disso, a disponibilidade de equipamentos adequados, como computadores e notebooks

individuais para alunos, ainda é um problema em muitas instituições. A falta de infraestrutura de qualidade compromete a efetividade das práticas pedagógicas baseadas em TDIC (FOGLIATO, 2024).

Iniciativas como o ProInfo e o Programa Banda Larga nas Escolas são fundamentais, mas sua implementação ainda esbarra em infraestrutura precária, falta de internet de qualidade e desigualdade de acesso (Preuss, 2021). Políticas públicas precisam considerar marcadores sociais como deficiência, território e vulnerabilidade social.

3. METODOLOGIA

Para realizar a pesquisa, foi proposta uma revisão sistemática da literatura, esta abordagem permite uma análise abrangente e estruturada de dissertações e teses, com o objetivo de compreender o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na educação. A revisão sistemática focou na bibliografia dedicada às tecnologias educacionais relacionadas à inclusão digital e a investigar outras tecnologias que podem auxiliar o professor no processo de ensino, identificando as mais fáceis e precisas para o uso com o aluno. A pergunta que direcionou a seleção dos textos utilizados foi: “Quais e como as tecnologias digitais de informação e comunicação podem ser usadas no ambiente educacional de forma inclusiva?”.

A busca foi realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), abrangendo o período de 2014 a 2024. E foi utilizada as seguintes combinações de palavras-chave: “TDIC”, “Tecnologias Educacionais”, “Tecnologias AND Educação”, “Tecnologia AND Inclusão” e “Tecnologias AND Ensino”.

E foram adotados os seguintes, critérios de inclusão: (i) trabalhos acadêmicos disponíveis na íntegra; (ii) produzidos no Brasil; (iii) publicados nos últimos 10 anos; (iv) que tratassem diretamente do uso de TDIC em contextos educacionais, com enfoque em inclusão. E os critérios de exclusão foram: (i) publicações duplicadas; (ii) trabalhos sem relação direta com a educação; (iii) estudos que não abordassem aspectos inclusivos ou que não envolvessem TDIC.

O processo de seleção ocorreu em três etapas: busca inicial, que resultou em 25 trabalhos (teses e dissertações); Triagem de títulos e resumos, para verificação da aderência aos critérios de inclusão; Leitura na íntegra, após a qual foram selecionadas 6 teses que atendiam plenamente aos objetivos da pesquisa.

Os dados extraídos incluíram: tipo de tecnologia utilizada, público-alvo, contexto educacional, metodologias de implementação e resultados obtidos. A análise dos estudos foi de natureza qualitativa, utilizando análise temática para identificar padrões, desafios e recomendações recorrentes sobre o uso de TDIC na promoção da inclusão educacional.

As buscas nas bases de dados foram realizadas utilizando as palavras-chave mencionadas, os títulos e resumos dos estudos identificados foram revisados para verificar sua relevância com base na pergunta de pesquisa e que abordavam diretamente o uso de TDIC na educação e aqueles que

voltassem seu uso para a educação inclusiva. Diversos dados relevantes foram extraídos dos estudos selecionados, incluindo informações sobre os tipos de tecnologias utilizadas, contextos educacionais, metodologias aplicadas e resultados obtidos e estes dados extraídos foram analisados qualitativamente para identificar temas recorrentes e padrões. A análise focou em como as TDIC foram implementadas, os desafios enfrentados, os benefícios observados, quais tecnologias foram utilizadas e as recomendações para o uso eficaz dessas tecnologias no ambiente educacional.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A revisão sistemática realizada na BDTD (2014–2024) permitiu identificar três eixos centrais sobre o uso das TDIC na inclusão escolar, os quais são discutidos à luz da literatura especializada.

4.1 Eixo 1 – Formação Docente para o Uso Inclusivo das TDIC

Os estudos analisados convergem para a insuficiência da formação inicial e continuada de professores no que tange às tecnologias assistivas e ao DUA. Fogliato (2024) aponta que muitos docentes ainda reproduzem práticas tradicionais no ambiente digital, enquanto Cavalcante e Gimenez (2023) evidenciam que a pandemia escancarou esse despreparo.

Conforme Morán (2014), o professor precisa atuar como mediador, mas a mediação efetiva exige domínio técnico e pedagógico. A falta de formação prática leva ao uso meramente instrumental das TDIC, sem impacto real na inclusão. Isso corrobora Valente (2018), para quem a inovação tecnológica não se sustenta sem mudança nas práticas docentes.

4.2 Eixo 2 – Potencialidades e Limitações das Tecnologias Assistivas

Há uma gama enorme de ferramentas que podem ser usadas de modo adaptivo ou assistivo, ferramentas como leitores de tela, equipamentos para colocar legendas automáticas em vídeos, colocar um avatar em IA traduzindo em Libras e softwares adaptativos garantem que alunos com deficiências auditivas, visuais ou dificuldades de aprendizagem participem ativamente do processo educativo. Há ainda, plataformas de ensino personalizadas, que ajustam o conteúdo conforme o progresso de cada aluno, e tecnologias como a inteligência artificial e gamificação que podem tornar o ensino mais acessível e engajador.

Tabela 1: Descrição de ferramentas adaptativas e assistivas.

Tecnologia	Funcionalidade	Deficiência atendida
Leitores de tela (NVDA, VoiceOver, Dosvox)	Convertem texto em fala	Visual
VLibras	Tradução automática para Libras	Auditiva
Hand Talk	Avatar 3D tradutor para Libras	Auditiva
Legendas automáticas	Transcrição de áudio em tempo real	Auditiva
NVDA / JAWS	Leitores de tela avançados	Visual
Seeing AI (Microsoft)	Descreve o mundo visual (textos, rostos, objetos)	Visual
Tobii Dynavox	Comunicação alternativa por rastreamento ocular	Motora severa (paralisia cerebral, ELA)
Livox	Plataforma de CAA para tablets	Múltiplas deficiências
Nidaba	Plataforma DUA	Múltiplas deficiências
MULDI	Aplicativo de Multiletramento	Deficiência Intelectual

Fonte: elaborado pelos pesquisadores

Como vimos acima na tabela, há uma breve descrição de diversas plataformas que podem ser utilizadas nas escolas, para maiores referências sobre as ferramentas, veja o apêndice deste artigo.

No caso da **deficiência intelectual e TEA**, destacam-se iniciativas brasileiras como a **Plataforma Nidaba** (PREUSS, 2021), que utiliza mesas tangíveis para criação e aplicação de jogos adaptados, combinando elementos físicos e digitais. A mesa tangível é uma superfície equipada com sensores que reconhecem objetos físicos e geram respostas visuais, sonoras ou táteis. Essa tecnologia favorece a aprendizagem de estudantes com deficiência intelectual, TEA ou dificuldades motoras, alinhando-se ao Design Universal para a Aprendizagem (DUA) e ao multiletramento.

O **aplicativo MULDI** (PINHEIRO, 2020) é outra tecnologia assistiva projetada para o multiletramento de crianças com deficiência intelectual, utilizando jogos digitais baseados em cantigas populares. O MULDI estimula o desenvolvimento cognitivo, a memória, a percepção visual, o raciocínio lógico e a coordenação, oferecendo uma linguagem inovadora, interativa e inclusiva.

Plataformas adaptativas como *KhanAcademy*, *Duolingo* e *GeekieOne* ajustam o ritmo e a dificuldade dos conteúdos conforme o desempenho individual de cada aluno. Apoiadas por algoritmos de inteligência artificial, essas plataformas ajudam professores a monitorar o progresso e personalizar o ensino (VALENTE, 2018).

A eficácia dessas tecnologias é potencializada por abordagens como o **Design Universal para a Aprendizagem (DUA)**, que propõe a concepção de produtos e ambientes utilizáveis pelo maior número possível de pessoas, sem necessidade de adaptação. O DUA garante acessibilidade voltadas a estudantes com transtornos de aprendizagem, como dislexia, TDAH e autismo, que se beneficiam de organizadores gráficos, interfaces gamificadas, softwares de foco e DUA para oferecer múltiplas formas de representação, expressão e engajamento (NÔVOA, 2023).

Embora essas tecnologias ampliem possibilidades, sua eficácia depende de mediação docente e infraestrutura adequada. Pinzetta et al. (2024) alertam que “não basta dispor de recursos tecnológicos; é preciso mudanças estruturais e atitudinais”. Além disso, a ausência de ferramentas de autoria acessíveis limita a capacidade do professor de adaptar os conteúdos.

4.3 Eixo 3 – Desigualdades Estruturais e Políticas Públicas

Os estudos revisados apontam que a falta de internet de qualidade, equipamentos insuficientes e a exclusão digital de alunos em situação de vulnerabilidade social são barreiras recorrentes. Preuss (2021) destaca que essas desigualdades se aprofundam em regiões periféricas e rurais.

As políticas públicas existentes (ProInfo, Educação Conectada) são necessárias, mas insuficientes. Como aponta Silva (2024), a personalização da aprendizagem via TDIC só será equitativa se acompanhada de investimento sustentado e escuta das comunidades escolares. Gimenez (2022) reforça que a inclusão exige transformação de percepções, não apenas acesso a equipamentos.

4.4 Síntese dos Resultados

O avanço contínuo das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) projeta um cenário de possibilidades ainda mais amplas para a educação inclusiva, em especial quando articuladas a recursos emergentes capazes de transformar a experiência de ensino e aprendizagem. As inovações tecnológicas que hoje estão em fase de implementação ou pesquisa já indicam caminhos promissores para superar barreiras e ampliar o acesso, mas também trazem consigo novos desafios que exigem planejamento e políticas adequadas.

Tabela 2: Síntese dos principais achados.

Eixo	Principais achados	Autores de referência
Formação docente	Falta de formação prática; uso instrumental das TDIC	Fogliato (2024); Cavalcante e Gimenez (2023); Morán (2014)
Tecnologias assistivas	Ferramentas existentes, mas poucas voltadas à deficiência intelectual/TEA; carência de autoria acessível	Preuss (2021); Pinheiro (2020); Pinzetta et al. (2024)
Políticas públicas	Infraestrutura precária; exclusão digital; necessidade de equidade	Preuss (2021); Silva (2024); Gimenez (2022)

Fonte: elaborado pelos pesquisadores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sistemática teve como objetivos: (1) descrever ferramentas tecnológicas inclusivas e analisar seu impacto na prática docente; (2) refletir sobre o uso ético, acessível e inclusivo das TDIC, com foco nas escolas públicas brasileiras. Os resultados alcançados permitem responder a ambos os objetivos, ao mesmo tempo em que evidenciam limites e possibilidades para a área.

5.1 Síntese das Respostas aos Objetivos

Em relação ao primeiro objetivo, identificou-se um conjunto expressivo de tecnologias assistivas e plataformas adaptativas — como leitores de tela (NVDA, Dosvox), tradutores Libras (VLibras, Hand Talk), iniciativas brasileiras (Nidaba, MULDI) e ferramentas de IA generativa (ChatGPT, Copilot) — que, quando mediadas pedagogicamente, contribuem para a autonomia, o engajamento e o desenvolvimento cognitivo de estudantes com deficiência. Contudo, a análise também revelou que o impacto positivo dessas ferramentas depende fortemente da formação docente e das condições de infraestrutura escolar.

Quanto ao segundo objetivo, a reflexão sobre o uso ético e inclusivo das TDIC aponta que a mera disponibilização de recursos digitais não garante equidade. As escolas públicas brasileiras enfrentam desafios estruturais profundos: internet de baixa qualidade, equipamentos insuficientes, exclusão digital de alunos periféricos e rurais, além da carência de formação continuada prática para professores. Para que as TDIC cumpram seu pa-

pel inclusivo, é necessário articulá-las a políticas públicas que considerem marcadores sociais como deficiência, território, raça e classe.

5.2 Implicações Práticas

Os achados desta revisão sugerem três direções para a prática educacional. Primeiramente, para os gestores escolares, é fundamental investir não apenas em equipamentos, mas também em manutenção de infraestrutura, suporte técnico e tempo na grade curricular destinado ao planejamento colaborativo entre professores. Em segundo lugar, no que diz respeito aos formadores de professores, os cursos de formação continuada devem ser práticos, contextualizados e focados no uso pedagógico de tecnologias assistivas e no Design Universal para a Aprendizagem (DUA), e não apenas em noções gerais de informática. Por fim, para os professores, recomenda-se adotar uma postura de curadoria crítica, selecionando ferramentas com base nas necessidades reais dos alunos e combinando diferentes recursos — visuais, sonoros, táteis e gamificados — para atender à diversidade da turma.

5.3 Recomendações para Pesquisas Futuras

Com base nas lacunas identificadas, sugerem-se as seguintes linhas de investigação. Uma primeira direção diz respeito aos estudos de intervenção longitudinal que mensurem o impacto do uso de TDIC no desempenho acadêmico e na autonomia de alunos com deficiência intelectual e TEA. Em segundo lugar, recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas sobre ferramentas de autoria acessíveis que permitam ao próprio professor criar e adaptar conteúdos digitais sem depender de programadores. Além disso, mostram-se necessárias investigações sobre o uso de tecnologias emergentes — como realidade virtual, realidade aumentada e interfaces cérebro-computador — voltadas especificamente para a inclusão escolar, com validação em escolas públicas. Por fim, sugere-se a realização de estudos comparativos entre diferentes políticas públicas, estabelecendo comparações entre o Brasil e outros países da América Latina, a fim de identificar estratégias eficazes de redução da exclusão digital.

E por fim percebe-se que as TDIC, quando integradas como Tecnologia Assistiva e mediadas por professores bem formados, possuem potencial inegável para promover a inclusão educacional. No entanto, a tecnologia isolada é insuficiente. A efetiva transformação das escolas em ambientes verdadeiramente inclusivos exige uma tríade articulada: infraestrutura adequada, formação docente contínua e prática, e políticas públicas que enfrentem as desigualdades estruturais.

A inclusão mediada por TDIC não é, portanto, um problema meramente técnico, mas político e pedagógico. Superar esse desafio significa romper com a lógica de que “basta comprar tablets e computadores” e assumir o compromisso de repensar o tempo escolar, o currículo, as metodologias e as relações entre todos os sujeitos da comunidade educativa. Somente as-

sim a escola poderá, de fato, ser um espaço onde a diversidade é acolhida como valor e não como obstáculo.

>> REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, C. V. de S.; GIMENEZ, R.. **TICS na Educação Física: Cruzamento entre dimensões da formação do professor e o contexto escolar.** Revista @mbienteeducação, São Paulo, v.16, n. 00, e023009, 2023. e-ISSN: 1982-8632. DOI: <https://doi.org/10.26843/ae.v16i00.1219>. Acesso em: 23 jun. 2024.

CUNHA, A. K.. **Narrativa Transmídia e Educação: Uso das TIC e do Lúdico como ferramentas para Educação Infantil.** Bauru, 2020.

FOGLIATO, C.. **Tecnologias Digitais na Educação: Formação e Prática Docente.** Santa Maria, 2024.

GIMENEZ, R.. **As concepções e os direitos das pessoas com deficiências: os desafios para ser sujeito da Inclusão.** Parlamento e Sociedade, v. 10, p. 123-136, 2022.

LÉVY, P.. **Cibercultura.** São Paulo: Ed. 34, 1999.

MORÁN, J. M.. **O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios.** Distrito Federal: MEC, 2014. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf>. Acesso em 30 abr. 2025.

NOVÔA, J.. **Formação continuada para professores e tecnologias digitais: Um Olhar na Ação Pedagógica do Atendimento Educacional Especializado Com Ênfase no Autismo.** Curitiba, 2023.

PINHEIRO, P. S. L.. **Muldi: Tecnologia Assistiva para Multiletramento de Pessoas com Deficiência Intelectual.** Salvador, 2020.

PINZETTA, P.; FERREIRA, N. L. M.; FERREIRA, R. L. M.; GIMENEZ, R.. **Construindo uma escola para todos: o papel da gestão democrática na inclusão escolar.** Revista de estudos interdisciplinares, 6(2), 01-18, 2024. <https://doi.org/10.56579/rei.v6i1.660>. Acesso em 11 abr. 2026.

PREUSS, E.. **NIDABA: Plataforma Digital Para Produção de Recursos Educacionais Inclusivos Baseados em Mesa Tangível.** Porto Alegre, 2021.

SILVA, A. da. **Educação 4.0 Como a Inteligência Artificial Está Redefinindo o Ensino.** EaD & Tecnologias Digitais Na Educação, 12(17), 96-106, 2024. <https://doi.org/10.30612/eadtde.v12i17.19538>. Acesso em: 27 fev. 2025.

SOARES, R. F.; FERRO, L.. **Utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) na Etec Paulistano.** Simpósio dos ensinos médio, técnico e tecnológico, 10., 2023, São Paulo: Centro Paula Souza, 2023. p. 535. Disponível em: <http://simposio.cpsctec.com.br/>. Acesso em: mai. 2025.

VALENTE, J. A.. **Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais.** In: VALENTE, José Arnaldo. FREIRE, Fernanda Maria Pereira. ARANTES, Flávia Linhalis. (ORGs.). Tecnologia e Educação: passado, presente e o que está por vir. Campinas: Nied/Unicamp, 2018, 406 p.

APÊNDICE – LISTA DE TECNOLOGIAS INCLUSIVAS

1. Plataforma Nidaba

Desenvolvedor: Evandro Preuss (2021)

Descrição: Plataforma digital para produção de recursos educacionais inclusivos baseados em mesa tangível, integrando elementos físicos e digitais para atividades pedagógicas dinâmicas. Link: Referência acadêmica

2. Aplicativo MULDI

Desenvolvedor: Patrícia Souza Leal Pinheiro (2020)

Descrição: Tecnologia assistiva para multiletramento de pessoas com deficiência intelectual, utilizando jogos digitais baseados em cantigas populares. Link: Referência acadêmica

3. VLibras

Desenvolvedor: Governo Brasileiro (parceria UFPE e outras instituições)

Descrição: Suíte de ferramentas para tradução automática de conteúdo digital para Libras (Língua Brasileira de Sinais). Link: <https://www.vlibras.gov.br/>

4. Khan Academy

Desenvolvedor: Khan Academy (organização sem fins lucrativos)

Descrição: Plataforma adaptativa com recursos educacionais gratuitos em múltiplas disciplinas, incluindo trilhas personalizadas. Link: <https://pt.khanacademy.org/>

5. Geekie One

Desenvolvedor: Geekie

Descrição: Plataforma de aprendizagem adaptativa com planos de estudo individualizados para escolas. Link: <https://geekie.com.br/>

6. NVDA (NonVisual Desktop Access)

Desenvolvedor: NV Access (organização sem fins lucrativos)

Descrição: Leitor de tela gratuito e aberto para usuários com deficiência visual. Link: <https://www.nvaccess.org/>

7. Duolingo

Desenvolvedor: Duolingo Inc.

Descrição: Aplicativo de ensino de idiomas com gamificação e adaptação ao ritmo do usuário. Link: <https://pt.duolingo.com/>

8. ChatGPT

Desenvolvedor: OpenAI (ChatGPT)

Descrição: Ferramentas de IA generativa para apoio pedagógico, como criação de planos de aula e adaptação de conteúdo. Link: <https://chat.openai.com/>

9. Microsoft Copilot

Desenvolvedor: Microsoft (Copilot)

Descrição: Ferramentas de IA generativa para apoio pedagógico, como criação de planos de aula e adaptação de conteúdo. Link: <https://copilot.microsoft.com/>

10. Dosvox

Desenvolvedor: UFRJ (Núcleo de Computação Eletrônica)

Descrição: Sistema para usuários cegos, com sintetizador de voz, editor de texto, jogos educativos e acesso à internet. Link: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>

11. Hand Talk

Desenvolvedor: Hand Talk (startup brasileira)

Descrição: Tradutor automático de texto e voz para Libras usando um avatar 3D (Hugo). Link: <https://www.handtalk.me/>

12. Desenvolvedor: Freedom Scientific

Descrição: Leitor de tela avançado para deficientes visuais, amplamente usado em ambientes profissionais e educacionais. Link: <https://www.freedomscientific.com/>

13. Tobii Dynavox

Desenvolvedor: Tobii Technology

Descrição: Dispositivos de comunicação alternativa por rastreamento ocular (CAA), ideal para pessoas com paralisia cerebral ou ELA. Link: <https://www.tobiidynavox.com/>

14. Seeing AI (Microsoft)

Desenvolvedor: Microsoft

Descrição: Aplicativo que descreve o mundo visual para cegos (reconhece textos, rostos, objetos e moedas). Link: <https://www.microsoft.com/en-us/ai/seeing-ai>

15. GSuite Acessibilidade (Google)

Ferramentas: Google Docs (digitação por voz, leitura em alta voz). Google Classroom (legendas automáticas, integração com leitores de tela). Link: <https://edu.google.com/intl/pt-BR/accessibility/>

16. Livox

Desenvolvedor: Carlos Pereira

Descrição: Plataforma de comunicação alternativa para tablets, adaptável a diferentes deficiências. Link: <https://www.livox.com.br/>





UNIVERSIDADE
**CATÓLICA
DE SANTOS**

Afiliado


Associação Brasileira
das Editoras Universitárias


Associação Brasileira de Editores Científicos


Câmara
Brasileira
do Livro