

AS NOVAS TECNOLOGIAS COMO APOIO À INCLUSÃO ESCOLAR

NEW TECHNOLOGIES AS A SUPPORT FOR SCHOOL INCLUSION



ALEXANDRA GARROTE ANGIOLIN LUZ

Graduação em Matemática pela Instituição UNIFIEO – Centro Universitário FIEO – Fundação Instituto de Ensino para Osasco (2004); Especialista em Educação Matemática pela PUCSP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2009); Professor de Matemática na Rede Municipal de São Paulo, na EMEF Professor Josué de Castro.

RESUMO

Este estudo propõe uma reflexão sobre as novas tecnologias como apoio à inclusão escolar, facilitando o aprendizado de alunos com deficiência. A pesquisa tem como objetivo analisar as contribuições trazidas pelos avanços tecnológicos para a acessibilidade no contexto educacional. É essencial reconhecer a importância de estímulos direcionados ao desenvolvimento cognitivo, motor e afetivo de pessoas com deficiência intelectual, considerando os recursos tecnológicos como instrumentos de apoio que potencializam o processo educativo e contribuem para o sucesso no atendimento de crianças com deficiência. No contexto educacional, é necessário que reconheçamos a acessibilidade como princípio fundamental para a garantia da plena e equitativa participação e de todos os estudantes, especialmente aqueles com deficiência. A investigação, de natureza bibliográfica, fundamenta-se em autores como Capovilla (1994), Pereira (2023) e Nunes, Barros Filho e Coutinho (2024), e aponta que os avanços tecnológicos desempenham um papel fundamental na mediação do processo de ensino-aprendizagem, com o propósito de promover uma aprendizagem mais abrangente, buscando-se suprir as necessidades dos alunos e apoiá-los por meio de práticas de ensino inovadoras e alinhadas à sua realidade e aos seus interesses, favorecendo, assim, o desenvolvimento de sua autonomia. Recursos como softwares de leitura de tela, plataformas digitais adaptadas, materiais pedagógicos acessíveis e dispositivos de apoio contribuem para remover

barreiras e possibilitar que cada estudante aprenda de acordo com suas necessidades e potencialidades. Assim, a tecnologia, quando integrada de forma inclusiva, não apenas favorece a autonomia e a aprendizagem significativa, mas também fortalece o direito de todos à educação de qualidade.

Palavras-chave: Escola; Inclusão; Tecnologias.

ABSTRACT

This study proposes a reflection on new technologies as a support for school inclusion, facilitating the learning of students with disabilities. The research aims to analyze the contributions of technological advances to accessibility in the educational context. It is essential to recognize the importance of stimuli aimed at the cognitive, motor, and affective development of people with intellectual disabilities, considering technological resources as support tools that enhance the educational process and contribute to the success of children with disabilities. In the educational context, we must recognize accessibility as a fundamental principle to ensure the full and equitable participation of all students, especially those with disabilities. The bibliographical research is based on authors such as Capovilla (1994), Pereira (2023), and Nunes, Barros Filho, and Coutinho (2024). It highlights that technological advances play a fundamental role in mediating the teaching-learning process, with the purpose of promoting more comprehensive learning, seeking to meet students' needs and support them through innovative teaching practices aligned with their reality and interests, thus fostering the development of their autonomy. Resources such as screen-reading software, adapted digital platforms, accessible teaching materials, and assistive devices help remove barriers and enable each student to learn according to their needs and potential. Thus, technology, when integrated inclusively, not only fosters autonomy and meaningful learning but also strengthens everyone's right to a quality education.

Keywords: School; Inclusion; Technologies.

INTRODUÇÃO

A escola contemporânea requer educadores comprometidos com a promoção do desenvolvimento integral de cada estudante, pautados em práticas livres de preconceitos e de posturas excludentes. Nesse cenário, a educação inclusiva é entendida como um conjunto de recursos pedagógicos e estratégias de apoio que asseguram acessibilidade a todos os alunos, possibilitando diferentes formas de atendimento em variados contextos — seja em classes regulares, com ou sem o suporte de salas de recursos, ou em escolas e classes especiais.

Visando a garantia e promoção da acessibilidade aos alunos, inclusive os deficientes, é necessário nos valermos das tecnologias e práticas educativas que possam contribuir e facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as contribuições trazidas pelos avanços tecnológicos para a acessibilidade no contexto educacional.

Para a realização deste estudo, a metodologia de pesquisa utilizada é a do tipo bibliográfica, baseada na análise de livros, revistas, artigos acadêmicos, periódicos e jornais. Para embasar a discussão, os estudos utilizados são de Capovilla (1994), Pereira (2023) e Nunes, Barros Filho e Coutinho (2024).

O estudo demonstra que o acesso aos recursos disponibilizados pela sociedade, pela cultura, pela escola e pelas tecnologias exerce influência determinante nos processos de aprendizagem do indivíduo. Contudo, quando há a presença de uma deficiência, suas limitações podem transformar-se em barreiras significativas para esse processo. Nesse sentido, o desenvolvimento de recursos de acessibilidade configura-se como uma estratégia concreta para neutralizar tais obstáculos e possibilitar a inserção da pessoa em ambientes culturalmente ricos, favorecedores da aprendizagem.

AS NOVAS TECNOLOGIAS COMO APOIO À INCLUSÃO ESCOLAR

Naturalmente, a atuação dos professores como agentes principais da promoção da educação inclusiva, merece atenção representando um desafio especial para as Universidades e gestores das instituições educacionais, na adoção de esforços coletivos para a compreensão acerca das TIC e sua aplicabilidade no âmbito educacional, quer seja na formação dos profissionais que atuam nesse contexto, quer seja nos recursos didático-pedagógicos a serem utilizados na educação de pessoas com deficiência.

É sabido que as novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) vêm se tornando, de forma crescente, importantes instrumentos de nossa cultura e, sua utilização, um meio concreto de inclusão e interação no mundo (LEVY, 1999, p. 171).

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) apresentam-se como promissoras para a implementação e consolidação de um sistema educacional inclusivo, pelas suas possibilidades inesgotáveis de construção de recursos que facilitam o acesso às informações, conteúdos curriculares e conhecimentos em geral, por parte de toda a diversidade de pessoas dentre elas as que apresentam necessidades especiais.

Desenvolver recursos de acessibilidade pode significar combater esses preconceitos, pois, no momento em que lhe são dadas as condições para interagir e aprender, explicitando o seu pensamento, o indivíduo com deficiência mais facilmente será tratado como um "diferente-igual"... Ou

seja, "diferente" por sua necessidade, mas ao mesmo tempo "igual" por interagir, relacionar-se e competir em seu meio com recursos mais poderosos, proporcionados pelas adaptações de acessibilidade de que dispõe. É visto como "igual", portanto, na medida em que suas "diferenças" cada vez mais são situadas e se assemelham com as diferenças intrínsecas existentes entre todos os seres humanos.

Esse indivíduo poderá, então, dar passos maiores em direção a eliminação das discriminações, como consequência do respeito conquistado com a convivência, aumentando sua autoestima, porque passa a poder explicitar melhor seu potencial e pensamentos.

Esta constatação é ainda mais evidente e verdadeira quando nos referimos a pessoas com necessidades especiais. Nestes casos, as TIC podem ser utilizadas como Tecnologia Assistiva. Definindo, Tecnologia Assistiva é toda e qualquer ferramenta ou recurso utilizado com a finalidade de proporcionar uma maior independência e autonomia à pessoa com deficiência.

De acordo com Pereira (2023), o objetivo da tecnologia assistiva é:

"proporcionar à pessoa portadora de deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação da comunicação, mobilidade, controle do seu ambiente, habilidades de seu aprendizado, competição, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade."... "Podem variar de um par de óculos ou uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado". (PEREIRA, 2023, p 13).

A estruturação de uma educação verdadeiramente inclusiva depende, entre outros fatores, da adoção de recursos que promovam o acesso e a permanência dos alunos com deficiência no ambiente escolar. Dentre esses recursos, a tecnologia assistiva (TA) tem se destacado como um elemento estruturante, pois atua não apenas como ferramenta de apoio, mas como meio de ampliar a participação e a autonomia dos estudantes com necessidades educacionais específicas.

Nesse sentido, Nunes, Barros Filho e Coutinho (2024) destacam que

"Sua implementação em sala de aula facilita o processo de aprendizagem dos alunos com deficiência e amplia as possibilidades de inclusão, evidenciando seus reflexos positivos, como a autonomia, independência e melhoria da comunicação e socialização". (NUNES, BARROS FILHO e COUTINHO, 2024, p. 13).

A efetivação de uma educação verdadeiramente inclusiva requer, entre outros aspectos, a adoção de recursos que garantam o acesso e a permanência de estudantes com deficiência no ambiente escolar. Nesse contexto, a tecnologia assistiva (TA) assume papel central, pois vai além de uma ferramenta de apoio, configurando-se como meio de ampliar a participação, a autonomia e as possibilidades de aprendizagem dos alunos com necessidades educacionais específicas.

Assim, a TA deve ser compreendida como um componente indispensável para a transformação das práticas pedagógicas e para a construção de ambientes escolares mais acessíveis. Os autores

ressaltam ainda que seu uso precisa ser contínuo, uma vez que a superação de barreiras não ocorre de forma pontual, mas demanda ações permanentes.

“É importante destacar que a TA deve ser de uso contínuo para que o objetivo da inclusão seja realmente alcançado, pois diariamente haverá barreiras que deverão ser superadas pelos alunos. A utilização rotineira desses instrumentos é necessária não só para a eliminação de barreiras, mas porque possibilita ao educando autoconfiança, estímulo ao aprendizado, melhoria na socialização com os demais, autonomia e sentimento de pertencimento”. (Nunes; Barros Filho; Coutinho, 2024, p. 13).

Sobre esses "sistemas computadorizados", ou seja, as novas TIC utilizadas como Tecnologia Assistiva, é que queremos tratar aqui. As diferentes maneiras de utilização das TIC como Tecnologia Assistiva têm sido sistematizadas e classificadas das mais variadas formas, dependendo das ênfases que quer dar cada pesquisador. Há uma classificação que divide essa utilização em quatro áreas (SANTAROSA, 1997, p. 65):

- As TIC como sistemas auxiliares ou prótese para a comunicação;
- As TIC utilizadas para controle do ambiente;
- As TIC como ferramentas ou ambientes de aprendizagem;
- As TIC como meio de inserção no mundo do trabalho profissional.

Sendo assim:

As TIC como sistemas auxiliares ou prótese para a comunicação: talvez esta seja a área onde as TIC tenham possibilitado avanços mais significativos. Em muitos casos o uso dessas tecnologias tem se constituído na única maneira pela qual diversas pessoas podem comunicar-se com o mundo exterior, podendo explicitar seus desejos e pensamentos. Essas tecnologias têm possibilitado a otimização na utilização de Sistemas Alternativos e Aumentativos de Comunicação (SAAC), com a informatização dos métodos tradicionais de comunicação alternativa, como os sistemas Bliss, PCS ou PIC, entre outros.

De acordo com Capovilla (1997):

"Já temos no Brasil um acervo considerável, e em acelerado crescimento, de recursos tecnológicos que permitem aperfeiçoar a qualidade das interações entre pesquisadores, clínicos, professores, alunos e pais na área da Educação Especial, bem como de aumentar o rendimento do trabalho de cada um deles." (CAPOVILLA, 1997, p. 21).

As TIC, como Tecnologia Assistiva, também são utilizadas para controle do ambiente, possibilitando que a pessoa com comprometimento motor possa comandar remotamente aparelhos eletrodomésticos, acender e apagar luzes, abrir e fechar portas, enfim, ter um maior controle e independência nas atividades da vida diária.

As dificuldades de muitas pessoas com necessidades educacionais especiais no seu processo de desenvolvimento e aprendizagem têm encontrado uma ajuda eficaz na utilização das TIC como ferramenta ou ambiente de aprendizagem. Diferentes pesquisas têm demonstrado a importância dessas tecnologias no processo de construção dos conhecimentos desses alunos (NIEE/UFRGS, NIED/UNICAMP, CRPD/OSID e outras).

E, finalmente, pessoas com grave comprometimento motor vêm podendo tornar-se cidadãs ativas e produtivas, em vários casos garantindo o seu sustento, através do uso das TIC.

Com certa frequência essas quatro áreas se relacionam entre si, podendo determinada pessoa estar utilizando as TIC com finalidades presentes em duas ou mais dessas áreas. É o caso, por exemplo, de uma pessoa com problemas de comunicação e linguagem que utiliza o computador como prótese de comunicação e, ao mesmo tempo, como caderno eletrônico ou em outras atividades de ensino-aprendizagem.

Para Santarosa (1997)

"A importância que assumem essas tecnologias no âmbito da Educação Especial já vem sendo destacada como a parte da educação que mais está e estará sendo afetada pelos avanços e aplicações que vêm ocorrendo nessa área para atender necessidades específicas, face às limitações de pessoas no âmbito mental, físico-sensorial e motoras com repercussão nas dimensões socioafetivas." (SANTAROSA, 1997, p. 33).

Essas adaptações podem ser de diferentes ordens, como, por exemplo:

"...adaptações especiais, como tela sensível ao toque, ou ao sopro, detector de ruídos, mouse alavancado a parte do corpo que possui movimento voluntário e varredura automática de itens em velocidade ajustável, permitem seu uso por virtualmente todo portador de paralisia cerebral qualquer que seja o grau de seu comprometimento motor." (CAPOVILLA, 1994, p. 98).

De acordo com Jordi (2000, p. 76), os recursos de acessibilidade podem ser classificados em três grupos:

- Adaptações físicas ou órteses. São todos os aparelhos ou adaptações fixadas e utilizadas no corpo do aluno e que facilitam a interação do mesmo com o computador;

- Adaptações de hardware. São todos os aparelhos ou adaptações presentes nos componentes físicos do computador, nos periféricos, ou mesmo, quando os próprios periféricos, em suas concepções e construção, são especiais e adaptados;

- Softwares especiais de acessibilidade. São os componentes lógicos das TIC quando construídos como Tecnologia Assistiva. Ou seja, são os programas especiais de computador que possibilitam ou facilitam a interação do aluno deficiente com a máquina.

Sobre cada umas dessas adaptações:

As adaptações físicas ou órteses referem-se à quando estamos posturando corretamente um aluno com deficiência física em sua cadeira adaptada ou de rodas, utilizando almofadas, ou faixas para estabilização do tronco, ou velcro, etc., antes do trabalho no computador, já estamos utilizando recursos ou adaptações físicas muitas vezes bem eficazes para auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos.

Uma postura correta é vital para um trabalho eficiente no computador. Alguns alunos com paralisia cerebral têm o tônus muscular flutuante (atetóide), fazendo com que o processo de digitação se torne lento e penoso, pela amplitude do movimento dos membros superiores na digitação. Um recurso que utilizamos é a pulseira de pesos que ajuda a reduzir a amplitude do movimento causado pela flutuação no tônus, tornando mais rápida e eficiente a digitação. Os pesos na pulseira podem ser acrescentados ou diminuídos, em função do tamanho, idade e força do aluno.

Outra órtese utilizada é o estabilizador de punho e abdutor de polegar com ponteira para digitação, para alunos, principalmente com paralisia cerebral, que apresentam essas necessidades (estabilização de punho e abdução de polegar).

Além dessas adaptações físicas e órteses, existem várias outras que também podem ser úteis, dependendo das necessidades específicas de cada aluno, como os ponteiros de cabeça, ou hastes fixadas na boca ou queixo, quando existe o controle da cabeça, entre outras.

As Adaptações de Hardware são um dos recursos mais simples e eficientes como adaptação de hardware é a máscara de teclado (ou colmeia). Trata-se de uma placa de plástico ou acrílico com um furo correspondente a cada tecla do teclado, que é fixada sobre o teclado, a uma pequena distância dele, com a finalidade de evitar que o aluno com dificuldades de coordenação motora pressione, involuntariamente, mais de uma tecla ao mesmo tempo. Esse aluno deverá procurar o furo correspondente à tecla que deseja pressionar. (JORDI, 2000, p. 80),

Alunos com dificuldades de coordenação motora associada à deficiência mental também podem utilizar a máscara de teclado junto com "tampões" de papelão ou cartolina, que deixam à mostra somente as teclas que serão necessárias para o trabalho, em função do software que será utilizado.

Desta forma, será diminuído o número de estímulos visuais (muitas teclas), que podem tornar o trabalho muito difícil e confuso para alguns alunos, por causa das suas dificuldades de abstração ou concentração. Vários tampões podem ser construídos, disponibilizando diferentes conjuntos de teclas, dependendo do software que será utilizado.

Outras adaptações simples que podem ser utilizadas, dizem respeito ao próprio posicionamento do hardware. E assim, diversas variações podem ser feitas no posicionamento dos periféricos para facilitar o trabalho do aluno, sempre, é claro, em função das necessidades específicas de cada aluno.

Além dessas adaptações de hardware, existem muitas outras que podem ser encontradas em empresas especializadas, como acionadores especiais, mouses adaptados, teclados especiais, além de hardwares especiais como impressoras Braille, monitores com telas sensíveis ao toque, etc.

Os softwares especiais de acessibilidade são um dos recursos mais úteis e facilmente disponível, mas muitas vezes ainda desconhecido, são as "Opções de Acessibilidade" do Windows (Iniciar - Configurações - Painel de Controle - Opções de Acessibilidade).

Por meio desse recurso, diversas modificações podem ser feitas nas configurações do computador, adaptando-o a diferentes necessidades dos alunos. Por exemplo, um aluno que, por dificuldades de coordenação motora, não consegue utilizar o mouse mas pode digitar no teclado (o que ocorre com muita frequência), tem a solução de configurar o computador, através das Opções de Acessibilidade, para que a parte numérica à direita do teclado realize todos os mesmos comandos na seta do mouse que podem ser realizados pelo mouse.

Além do mouse, outras configurações podem ser feitas, como a das "Teclas de Aderência", a opção de "Alto Contraste na Tela" para pessoas com dificuldades visuais, recurso utilizado por nosso aluno Filipe, e outras opções.

Outro exemplo de software especial de acessibilidade são os simuladores de teclado e de mouse. Todas as opções do teclado ou as opções de comando e movimento do mouse, podem ser exibidas na tela e selecionadas, ou de forma direta, ou por meio de varredura que o programa realiza sobre todas as opções.

Para as necessidades de nossos alunos, encontramos na Internet o site do técnico espanhol Jordi Lagares, no qual ele disponibiliza para download diversos programas freeware por ele desenvolvidos. Trata-se de simuladores que podem ser operados de forma bem simples, além de serem programas muito "leves" (menos de 1 MB). (JORDI, 2000, p. 85).

Por meio desse simulador de teclado e do simulador de mouse, o aluno pode começar a trabalhar no computador e agora expressa melhor todo o seu potencial cognitivo, iniciando a aprender a ler e escrever. Um aluno tetraplégico, por exemplo, só consegue utilizar o computador através desses simuladores que lhe possibilitam transmitir seus comandos no computador somente através de sopros em um microfone.

Isto lhe permite, pela primeira vez na vida, escrever, desenhar, jogar e realizar diversas atividades que antes lhe eram impossíveis. Ou seja, horizontes totalmente novos podem ser abertos aos alunos com necessidades especiais, possibilitando que sua inteligência, antes aprisionada em um corpo extremamente limitado, encontrasse novos canais de expressão e desenvolvimento.

Esses simuladores podem ser acionados não só através de sopros, mas também por pequenos ruídos ou pequenos movimentos voluntários feitos por diversas partes do corpo, e até mesmo por piscadas ou somente o movimento dos olhos.

Existem outros sites na Internet que disponibilizam gratuitamente outros simuladores e programas especiais de acessibilidade, como o site da Rede Saci.

Como softwares especiais para a comunicação, existem as versões computadorizadas dos sistemas tradicionais de comunicação alternativa como o Bliss, o PCS ou o PIC.

Para pessoas com deficiência visual existem os softwares que "fazem o computador falar": "Também os cegos já podem utilizar sistemas que fazem a leitura da tela e de arquivos por meio de um alto-falante; teclados especiais que têm pinos metálicos que se levantam formando caracteres sensíveis ao tato e que "traduzem" as informações que estão na tela ou que estão sendo digitadas e impressoras que imprimem caracteres em Braille." (FREIRE, 2000, p. 88).

Para os cegos existem programas como o DOSVOX, o Virtual Vision, o Bridge, e outros.

Os recursos de baixa tecnologia, em especial, recebem destaque na literatura por sua simplicidade e viabilidade econômica. Como apontam Nunes, Barros Filho e Coutinho (2024):

"Contudo, percebe-se que os recursos de baixa Tecnologia Assistiva se destacam por serem citados com frequência em alguns trabalhos, o que ocorre devido ao seu fácil manuseio e acessibilidade econômica". (NUNES, BARROS FILHO e COUTINHO, 2024, p. 11).

Entre eles, incluem-se pranchas de comunicação alternativa, bengalas, cadernos com pauta ampliada e lápis adaptados, todos concebidos para favorecer a aprendizagem e a participação de alunos com deficiência.

Além de apresentarem baixo custo, esses recursos possuem elevado potencial para qualificar tanto o processo educativo quanto as interações sociais, fortalecendo a inclusão e a convivência no espaço escolar.

Nesse contexto, Togni (2025, p. 2) destaca que a implementação de propostas educacionais baseadas em recursos como aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural e ferramentas multiplataforma evidenciou, por meio de sua precisão técnica e viabilidade prática, resultados promissores em diferentes cenários escolares. Dessa forma, quando incorporada ao planejamento pedagógico e articulada a uma perspectiva ética de inclusão, a tecnologia assistiva consolida-se como um recurso eficaz para a promoção de uma educação mais equitativa, acessível e comprometida com a valorização das diferenças.

As plataformas digitais inclusivas, ao combinarem inteligência artificial e recursos de tecnologia assistiva, apresentam perspectivas promissoras para superar as barreiras que historicamente impediram a plena participação de estudantes com deficiência no ambiente escolar. Contudo, a concretização dessas iniciativas depende da formação qualificada dos docentes, do envolvimento com os sujeitos envolvidos e do compromisso das instituições em promover uma educação pautada na equidade, na valorização da diversidade e na transformação social.

É importante ressaltar que as decisões sobre os recursos de acessibilidade que serão utilizados com os alunos, tem que partir de um estudo pormenorizado e individual, com cada aluno. Deve começar com uma análise detalhada e escuta aprofundada de suas necessidades, para que possamos optar adequadamente por recursos que melhor respondem a essas necessidades. Em alguns casos é necessária também a escuta de outros profissionais, como terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas, antes da decisão sobre a melhor adaptação. Todas as pesquisas, estudos e adaptações devem partir das necessidades concretas nossos alunos. Já temos a tecnologia como nossa aliada, basta que utilizemos da melhor forma possível, de acordo com as necessidades de cada um.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As leituras realizadas neste estudo, aliadas ao embasamento teórico, reforçam que o desenvolvimento de recursos de acessibilidade configura-se como uma estratégia concreta para neutralizar barreiras e possibilitar a inserção da pessoa com deficiência em ambientes culturalmente ricos, favorecedores da aprendizagem.

Assim, encontramos na tecnologia assistiva grandes contribuições para a consolidação práticas educacionais inclusivas, ampliando o acesso ao ensino, contribuindo e ressignificando as formas de participação e de aprendizagem dos estudantes.

A inclusão escolar de estudantes com deficiência exige a disponibilização de recursos que assegurem o acesso ao currículo, à comunicação e à participação plena nas atividades pedagógicas. Nesse contexto, tanto os recursos de baixa quanto os de alta tecnologia têm se revelado fundamentais para promover a equidade no processo educacional, sendo selecionados de acordo com critérios de funcionalidade, usabilidade e acessibilidade em cada realidade.

As práticas pedagógicas acessíveis vêm sendo fortalecidas por inovações tecnológicas que incorporam recursos de inteligência artificial, promovendo mudanças significativas no cenário educacional contemporâneo. Nesse sentido, as plataformas digitais inclusivas configuram-se como um avanço relevante ao integrarem acessibilidade, personalização do ensino e equidade de oportunidades.

Mediante a bibliografia analisada, compreendemos que a incorporação da tecnologia assistiva nas escolas, quando articulada a uma abordagem pedagógica inclusiva e à formação continuada dos profissionais, constitui um elemento determinante para a efetivação de uma educação pautada na equidade e no respeito à diversidade.

Observa-se, entretanto, que barreiras de acesso, resistências culturais e insuficiência na capacitação docente ainda se apresentam como desafios, demandando a implementação de estratégias institucionais e políticas públicas que garantam o uso contínuo e qualificado desses recursos.

REFERÊNCIAS

CAPOVILLA, F. C. Pesquisa e desenvolvimento de novos recursos tecnológicos para educação especial. In **Tendências e Desafios da Educação Especial**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas. Repositório USP. 1994.

LAGARES ROSET, Jordi. **Programas freeware e simuladores educativos**. Disponível em: [https://www.xtec.cat/~jlagares/indexcastella.htm] (https://www.xtec.cat/~jlagares/indexcastella.htm). Catalunha, 2000. Acesso em: 1 set. 2025.

PEREIRA, A. S., Nunes Modesto, J. G., PORTO, M. D., PIRES, R. V., & SILVA, R. R. (2023). **Revisão sistemática de estudos sobre tecnologia assistiva numa perspectiva de inclusão escolar**. Educação em Revista, 7(3), 16145. Disponível em: https://doi.org/10.3895/etr.v7n3.16145. Acesso em: 13 ago. 2025.

NUNES, G. S. I.; BARROS FILHO, E. M. de; COUTINHO, E. F. **A tecnologia assistiva na inclusão de alunos com deficiência no ambiente escolar: uma revisão sistemática**. Colloquium Humanarum, v. 21, n. 1, 18 set. 2024. Disponível em: https://journal.unoeste.br/index.php/ch/article/view/4872. Acesso em: 13 ago. 2025.

RIBEIRO, E. L.; GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia assistiva: contribuições para a inclusão educacional de alunos com deficiência**. Sitientibus, Feira de Santana, n. 45, p. 27–42, jul./dez. 2011. Disponível em: https://revistas.uefs.br/index.php/sitientibus/article/view/45. Acesso em: 13 ago. 2025.

SANTANA, A. C. de A.; PINTO, E. A.; MEIRELES, M. L. B.; OLIVEIRA, M.; MUNHOZ, R. F.; GUERRA, R. S. **Educação & TDIC's: democratização, inclusão digital e o exercício pleno da cidadania**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 7, n. 10, p. 2084–2106, 2021. DOI:10.51891/rease.v7i10.2748. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/2748. Acesso em: 21 ago. 2025.

SANTANA, A. C. de A.; NARCISO, R. **Pilares da pesquisa educacional: autores e metodologias científicas em destaque**. ARACÊ, v.7, n.1, p.1577-1590, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.56238/arev7n1-095. Acesso em: 13 ago. 2025.

SANTANA, A. N. V. de; NARCISO, R.; SANTANA, A. C. de A. **Transformações imperativas nas metodologias científicas: impactos no campo educacional e na formação de pesquisadores.**

Caderno Pedagógico, v. 22, n. 1, e13702, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n1-255>. Acesso em: 13 ago. 2025.

TOGNI, J. **Development of an inclusive educational platform using open technologies and machine learning: a case study on accessibility enhancement.** Campinas: University of Campinas –UNICAMP, 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2503.15501>. Acesso em: 13 abr. 2025.

ZULIANI, M. L. S.; BERGHAUSER, N. A. C. **Tecnologias assistivas na educação inclusiva.** Revista Eletrônica Científica de Inovação e Tecnologia, Medianeira, v. 8, n. 16, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/recit>. Acesso em: 13 ago. 2025.