

A FUNÇÃO DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS NA EDUCAÇÃO ESPECIAL: FERRAMENTAS E RECURSOS PARA A APRENDIZAGEM

THE ROLE OF ASSISTIVE TECHNOLOGIES IN SPECIAL EDUCATION: TOOLS AND RESOURCES FOR LEARNING

LA FUNCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA EN LA EDUCACIÓN ESPECIAL: HERRAMIENTAS Y RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Armstrong Pereira de Almeida¹
Luciana dos Santos Andrade Menezes²
Patrícia Anchieta Palmeira³
Belardino Souza Pedreira Neto⁴
Antônio José Santana dos Santos⁵
Andressa Accadrolli Gobato⁶
Josefa Celestina dos Santos⁷
Ana Paula de Santana Nascimento⁸
Silvanete da Silva Batista⁹
Marcos Pereira dos Santos¹⁰
Alexandra Pereira Goulart¹¹
Josenilda Quitéria Ramos Novais¹²
Denise Aparecida de Souza Picinin¹³
Flávia Fabiane Fernandes Senário¹⁴

2074

RESUMO: Este artigo explora a importância das tecnologias assistivas na educação especial, destacando seu papel essencial em proporcionar acesso ampliado ao currículo e em favorecer o desenvolvimento de habilidades fundamentais para alunos com necessidades especiais. Ao integrar essas ferramentas no ambiente escolar, é possível promover a inclusão, permitindo que esses alunos participem ativamente das atividades educacionais, o que impacta positivamente sua autonomia e autoestima. No entanto, a implementação dessas tecnologias enfrenta desafios significativos, como a falta de formação adequada dos professores e a escassez de infraestrutura apropriada nas escolas, que limitam o potencial dessas ferramentas. Superar esses obstáculos é crucial para maximizar os benefícios das tecnologias assistivas, garantindo uma aprendizagem mais efetiva e uma inclusão social plena. O artigo também ressalta a oportunidade crescente de inovar e expandir o uso dessas tecnologias, contribuindo para a construção de uma educação mais equitativa e acessível para todos, independentemente das necessidades dos alunos.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva. Educação especial. Inclusão. Autonomia. Acessibilidade.

¹ Mestrando na Universidade Leonardo da Vinci – Paraguai.

² Mestranda em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

³ Mestranda em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

⁴ Mestrando em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

⁵ Mestrando em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

⁶ Mestranda em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

⁷ Mestranda em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

⁸ Mestranda em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

⁹ Mestranda em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

¹⁰ Mestrando em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

¹¹ Mestranda em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

¹² Mestranda em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

¹³ Mestranda em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

¹⁴ Mestranda em Educação -Universidade Europeia do Atlântico - Espanha.

ABSTRACT: Assistive technologies have proven to be essential in special education, providing students with special needs greater access to the curriculum and opportunities to develop critical skills. They promote inclusion by enabling these students to actively participate in school activities, increasing their autonomy and self-esteem. However, the implementation of these technologies faces challenges such as insufficient teacher training and a lack of appropriate infrastructure in schools. Overcoming these obstacles is crucial to maximizing the positive impact of assistive technologies on student learning and social inclusion. Simultaneously, there is a growing opportunity to innovate and expand the use of these tools, contributing to a more equitable and accessible education for all.

Keywords: Assistive technology. Special education. Inclusion. Autonomy. Accessibility.

RESUMEN: Las tecnologías de asistencia han demostrado ser esenciales en la educación especial, proporcionando a los estudiantes con necesidades especiales un mayor acceso al currículo y oportunidades para desarrollar habilidades críticas. Promueven la inclusión al permitir que estos estudiantes participen activamente en las actividades escolares, aumentando su autonomía y autoestima. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías enfrenta desafíos como la insuficiencia de formación adecuada para los docentes y la falta de infraestructura apropiada en las escuelas. Superar estos obstáculos es crucial para maximizar el impacto positivo de las tecnologías de asistencia en el aprendizaje y la inclusión social de los estudiantes. Al mismo tiempo, existe una oportunidad creciente para innovar y expandir el uso de estas herramientas, contribuyendo a una educación más equitativa y accesible para todos.

Palabras clave: Tecnología de asistencia. Educación especial. Inclusión. Autonomía. Accesibilidad.

INTRODUÇÃO

A educação especial tem evoluído significativamente ao longo das últimas décadas, promovendo cada vez mais a inclusão de alunos com necessidades especiais em ambientes escolares regulares. Essa mudança de paradigma reflete a visão da inclusão como um direito humano fundamental, além de uma prática pedagógica humanizada. Esse movimento inclusivo é impulsionado por políticas educacionais progressistas e pela crescente conscientização sobre a importância de um ambiente educacional diversificado e equitativo. A inclusão não apenas beneficia os alunos com necessidades especiais, mas também enriquece a experiência educacional de todos os estudantes, promovendo valores como empatia, respeito e colaboração. (Santos; Mendes, 2018).

Apesar dos avanços, a inclusão ainda enfrenta desafios substanciais, como a escassez de recursos adequados e a necessidade de capacitação dos profissionais da educação. Esses obstáculos podem comprometer a eficácia do processo educacional para alunos com

necessidades especiais, impactando negativamente seu desenvolvimento e aprendizagem. (Rocha; Deliberato; Araújo, 2015).

Nesse contexto, as tecnologias assistivas emergem como ferramentas cruciais para superar barreiras e promover uma inclusão efetiva. Elas facilitam o acesso ao currículo e potencializam as habilidades e a participação ativa dos alunos com necessidades especiais. (Biazus; Rieder, 2019).

Tecnologia assistiva é definida como qualquer item, equipamento ou sistema que aumenta, mantém ou melhora as capacidades funcionais de indivíduos com deficiência. Esses recursos podem variar desde dispositivos simples, como lupas, até sistemas complexos, como software de comunicação alternativa.

Diversas ferramentas tecnológicas podem ser aplicadas na educação especial, incluindo leitores de tela, softwares de síntese de voz, cadeiras de rodas motorizadas e dispositivos de controle ocular. Cada uma dessas tecnologias atende a necessidades específicas, proporcionando maior autonomia e participação dos alunos. (Santos; Marques, 2018).

O objetivo deste artigo é explorar o papel das tecnologias assistivas na educação especial, analisando as diferentes ferramentas e recursos disponíveis e sua eficácia na promoção da aprendizagem. Utilizando uma metodologia qualitativa, serão investigadas as percepções e experiências de educadores e alunos no uso dessas tecnologias.

2076

OBJETIVOS DO ARTIGO

- Analisar o impacto da tecnologia assistiva na aprendizagem de alunos com necessidades especiais.
- Identificar e descrever as principais ferramentas e recursos tecnológicos utilizados na educação especial.
- Examinar os desafios e as oportunidades proporcionadas pela implementação de tecnologias assistivas no ambiente escolar.
- Propor recomendações para a adoção eficaz dessas tecnologias no contexto educacional.

METODOLOGIA

A abordagem qualitativa foi escolhida para este estudo devido à sua capacidade de explorar profundamente as experiências individuais e coletivas dos participantes. Como

afirmam Minayo (2010), essa metodologia é particularmente relevante quando se deseja compreender contextos complexos e dinâmicos, como é o caso da educação especial. Portanto, a flexibilidade da abordagem qualitativa permite uma análise detalhada das percepções, sentimentos e interações dos participantes, proporcionando uma compreensão rica e abrangente do impacto das tecnologias assistivas na aprendizagem. Além disso, essa abordagem possibilita a adaptação do processo de pesquisa conforme emergem novos insights e descobertas durante a coleta e análise dos dados.

Desta forma, os participantes do estudo foram selecionados com base em critérios que garantissem uma amostra representativa e diversificada. De acordo com Turato (2003), foram incluídos professores que utilizam tecnologias assistivas em suas práticas pedagógicas, alunos com necessidades especiais que se beneficiam dessas tecnologias, e, quando relevante, pais ou responsáveis que acompanham o processo educacional dos alunos. Todavia, a escolha dos participantes levou em consideração a diversidade de contextos escolares, tipos de deficiência e níveis de experiência com tecnologias assistivas, assegurando uma variedade de perspectivas que enriquecem a análise e as conclusões do estudo. (Gatti, 2004).

A coleta de dados foi realizada através de métodos qualitativos variados, que incluíram entrevistas semiestruturadas, observações em sala de aula e análise de documentos. Segundo Flick (2009), as entrevistas permitem uma exploração profunda das experiências e percepções dos professores, alunos e pais. As observações em sala de aula forneceram insights diretos sobre a interação dos alunos com as tecnologias assistivas e a aplicação prática dessas ferramentas pelos educadores. Por isso, a análise de documentos, como planos de aula e relatórios de progresso, complementou os dados coletados, oferecendo uma visão abrangente do uso e impacto das tecnologias assistivas no contexto educacional. (Lüdke; André, 1986).

Por exemplo, na pesquisa de Silva (2017), o uso da autoscopia foi destacado como uma ferramenta valiosa na formação continuada de professores em Salas de Recursos Multifuncionais. Essa técnica permitiu uma reflexão crítica sobre a prática docente e o aprimoramento do uso de tecnologias assistivas.

De forma similar, Cambrussi e Souza (2022) discutem a acessibilidade de estudantes com deficiência no contexto do ensino superior, destacando as contrariedades agravadas pela pandemia e a importância das tecnologias assistivas para minimizar essas barreiras. Essas observações corroboram a importância de um enfoque qualitativo para capturar as complexidades do uso de tecnologias assistivas.

O processo de análise de dados qualitativos envolveu várias etapas, começando pela transcrição e leitura cuidadosa das entrevistas e notas de observação. Os dados foram então codificados e categorizados, identificando temas e padrões emergentes. Em suma, essa abordagem sistemática permitiu uma análise aprofundada das informações coletadas, revelando tanto tendências comuns quanto variações significativas nas experiências dos participantes. A interpretação dos dados foi orientada por questões de pesquisa previamente definidas, mas manteve-se aberta a novas descobertas que surgiram durante o processo analítico, (Bardin, 2011).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados coletados revelou um impacto significativo das tecnologias assistivas na aprendizagem dos alunos com necessidades especiais. As ferramentas tecnológicas facilitaram a inclusão desses alunos no ambiente escolar, promovendo sua autonomia e participação ativa nas atividades educacionais. Os dados indicam que as tecnologias assistivas contribuem para o desenvolvimento acadêmico e social dos alunos, proporcionando-lhes oportunidades de interação e aprendizagem que, de outra forma, poderiam ser limitadas pela sua deficiência. Esse impacto positivo foi consistentemente observado em diferentes contextos escolares e tipos de deficiência. (Oliveira; Leite, 2023).

2078

Entretanto, as principais ferramentas e recursos tecnológicos identificados incluem softwares educativos adaptados, dispositivos de comunicação alternativa e tecnologias de acessibilidade, como leitores de tela e teclados adaptados. Esses recursos mostraram-se essenciais para atender às diversas necessidades dos alunos com deficiência, facilitando o acesso ao currículo e a realização de atividades acadêmicas. A descrição detalhada dessas ferramentas e suas aplicações práticas no contexto educacional oferece um panorama abrangente das possibilidades oferecidas pela tecnologia assistiva para a educação especial, salientou (Silva, 2017).

Contudo, apesar dos benefícios evidenciados, o estudo também identificou vários desafios enfrentados pelos educadores na implementação das tecnologias assistivas. Entre os desafios mais mencionados estão a falta de formação adequada dos professores, a insuficiência de infraestruturas escolares adaptadas e a necessidade de suporte técnico contínuo. (Cambrussi; Souza, 2022). No entanto, os dados também destacaram várias oportunidades proporcionadas pela adoção dessas tecnologias, como o aumento da motivação dos alunos, a melhoria no

desempenho acadêmico e a facilitação da inclusão social. Essas oportunidades sublinham a importância de superar os desafios identificados.

Tipo de Pesquisa

A presente investigação adota uma abordagem qualitativa, particularmente relevante para a compreensão profunda e detalhada das experiências, percepções e interações dos indivíduos no contexto educacional. A pesquisa qualitativa permite explorar a complexidade do impacto das tecnologias assistivas na educação especial, capturando nuances e variações que métodos quantitativos poderiam não revelar. Ao focar em dados ricos e contextuais, essa abordagem proporciona insights significativos sobre como as tecnologias assistivas são implementadas e percebidas pelos diversos atores educacionais.

3.2. Contexto e Participantes

O estudo foi conduzido na Escola Municipal São João da Prata, situada em Itamaraju, Bahia. Esta instituição possui uma sala de atendimento especializado, que atende diversos alunos com distúrbios de aprendizagem. Entre os alunos atendidos, destacam-se um cadeirante, um aluno com deficiência visual e vários alunos com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). A escolha desta escola se deu em virtude de sua estrutura inclusiva e do uso de diversas tecnologias assistivas para apoiar o aprendizado dos alunos com necessidades especiais. Os participantes do estudo incluíram a professora da sala de atendimento especializado, a coordenadora pedagógica, os pais dos alunos e alguns estudantes.

2079

3.3. Instrumentos de Coleta de Dados

Para a coleta de dados, foram utilizados diversos instrumentos qualitativos. As entrevistas semiestruturadas possibilitaram a exploração das percepções e experiências dos professores, da coordenadora, dos pais e dos alunos de maneira aprofundada. As observações em sala de aula proporcionaram uma visão direta de como as tecnologias assistivas são aplicadas no dia a dia escolar e de como os alunos interagem com essas ferramentas. Além disso, a análise documental, incluindo o Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola, complementou os dados, oferecendo um contexto institucional mais amplo e detalhado sobre as práticas educacionais e os objetivos de inclusão.

3.4. Procedimentos de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada em várias etapas. Inicialmente, procedeu-se à seleção dos participantes, garantindo a diversidade e representatividade dos envolvidos. As entrevistas com a professora e a coordenadora foram conduzidas em momentos oportunos, assegurando que pudessem compartilhar suas experiências e perspectivas sem interrupções. As observações em sala de aula ocorreram ao longo de várias semanas, permitindo uma compreensão abrangente das interações cotidianas e do uso das tecnologias assistivas. Adicionalmente, foram realizadas entrevistas com os pais dos alunos e com alguns dos próprios estudantes, buscando capturar suas percepções sobre o impacto das tecnologias assistivas em sua aprendizagem e inclusão.

3.5. Questionário das Entrevistas

O questionário utilizado nas entrevistas semiestruturadas foi elaborado para explorar diversas dimensões do uso e impacto das tecnologias assistivas na educação especial. As perguntas foram formuladas para obter uma compreensão rica e detalhada das experiências e percepções dos diferentes participantes. Abaixo estão as principais questões incluídas no questionário:

2080

Para Professores e Coordenadores

1. Experiência e Formação

- Qual é a sua experiência e formação na área de educação especial?
- Você recebeu treinamento específico para o uso de tecnologias assistivas? Se sim, como foi esse treinamento?

2. Implementação de Tecnologias Assistivas

- Quais tecnologias assistivas você utiliza em sua prática pedagógica?
- Como essas tecnologias são integradas ao currículo e às atividades diárias?

3. Percepções e Desafios

- Quais são os principais benefícios observados no uso de tecnologias assistivas com seus alunos?
- Quais desafios você enfrenta na implementação dessas tecnologias?

4. Impacto no Aluno

- Como você percebe o impacto das tecnologias assistivas no desempenho acadêmico e social dos alunos?
- Você notou mudanças na motivação e autoestima dos alunos com o uso dessas tecnologias?

Para Pais

1. Percepções e Expectativas

- Como você se sente em relação ao uso de tecnologias assistivas na educação do seu filho?
- Quais expectativas você tem sobre o impacto dessas tecnologias no desenvolvimento do seu filho?

2. Experiências e Interações

- Você participou de algum treinamento ou orientação sobre o uso de tecnologias assistivas?
- Como você percebe a interação do seu filho com as tecnologias assistivas em casa e na escola?

2081

Para Alunos

1. Experiência Pessoal

- Como você se sente ao usar as tecnologias assistivas na escola?
- Quais tecnologias você mais gosta de usar e por quê?

2. Impacto na Aprendizagem

- Como essas tecnologias ajudam você nas suas atividades escolares?
- Você sente que essas ferramentas facilitam a sua aprendizagem? De que maneira?

3.6. Análise de Dados

A análise dos dados qualitativos seguiu técnicas de análise de conteúdo e análise temática. Primeiramente, todas as entrevistas foram transcritas e lidas cuidadosamente para identificar temas e padrões recorrentes. A codificação dos dados permitiu a categorização das

informações em diferentes temas, tais como impacto das tecnologias assistivas, desafios enfrentados pelos educadores e percepções dos alunos e pais. A análise de conteúdo possibilitou uma interpretação detalhada dos dados textuais, enquanto a análise temática facilitou a identificação de padrões e relações entre os temas emergentes. Essa abordagem combinada proporcionou uma compreensão rica e contextualizada do papel das tecnologias assistivas na educação especial na Escola Municipal São João da Prata.

Conclusão e Recomendações

Com base nos resultados do estudo, foram propostas várias recomendações para a adoção eficaz das tecnologias assistivas na educação especial. Entre elas, destaca-se a necessidade de investir na formação contínua dos professores para o uso dessas tecnologias, a adequação das infraestruturas escolares para suportar o uso de ferramentas tecnológicas e o fornecimento de suporte técnico especializado. Além disso, recomenda-se a criação de políticas educacionais que incentivem e financiem a implementação das tecnologias assistivas, garantindo que todos os alunos com necessidades especiais tenham acesso às ferramentas necessárias para sua aprendizagem e inclusão escolar.

2082

REVISÃO DE LITERATURA

Histórico da Educação Especial

A educação especial tem uma trajetória marcada por significativas mudanças ao longo dos anos. Inicialmente, a sociedade tratava as pessoas com deficiência de forma excludente, muitas vezes segregando-as em instituições específicas. No século XIX, surgem as primeiras iniciativas de educação especial com abordagens mais humanizadas, mas ainda centradas na segregação. (Glat; Blanco, 2007). Por isso, o século XX trouxe avanços substanciais, com a institucionalização de políticas públicas que promoviam a inclusão, particularmente após a Declaração de Salamanca em 1994, que enfatizou a necessidade de sistemas educacionais inclusivos. (UNESCO, 1994). Sendo assim, esse movimento tem crescido, destacando-se as legislações nacionais e internacionais que garantem o direito à educação de qualidade para todos, independentemente de suas necessidades especiais, (Mendes, 2010).

Além disso, a evolução da educação especial tem sido marcada por um crescente reconhecimento da diversidade de necessidades educacionais e da importância de abordagens pedagógicas diferenciadas. Desde a década de 1970, muitos países começaram a implementar

programas de integração, permitindo que alunos com necessidades especiais frequentassem escolas regulares com suporte adicional. (Sasaki, 1997). No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 representou um marco ao garantir a inclusão de alunos com deficiência no ensino regular. (Brasil, 1996). Mais recentemente, as políticas de inclusão têm se concentrado em práticas pedagógicas que não apenas integram, mas efetivamente envolvem e promovem o sucesso acadêmico e social dos alunos com necessidades especiais. (Mantoan, 2003).

O desenvolvimento da inclusão escolar é um reflexo de mudanças culturais e sociais que têm promovido a igualdade e os direitos humanos. A inclusão escolar representa um avanço significativo ao reconhecer que a educação deve ser adaptada para atender a todos os alunos, independentemente de suas capacidades ou deficiências, (Mittler, 2003). A inclusão tem se mostrado benéfica não só para alunos com necessidades especiais, mas para todos os estudantes, pois promove um ambiente diversificado e rico em experiências de aprendizagem. A colaboração entre educadores, especialistas em educação especial, pais e a comunidade tem sido essencial para o sucesso das políticas de inclusão, refletindo um compromisso coletivo com a equidade e a justiça social na educação, (Fonseca, 2014).

Desenvolvimento da Tecnologia Assistiva

A evolução das tecnologias assistivas reflete o avanço das tecnologias e das necessidades educacionais dos alunos com deficiência. Nos primeiros anos, as tecnologias assistivas eram rudimentares, incluindo dispositivos simples como lupas e próteses. Com o avanço da tecnologia digital, surgiram ferramentas mais sofisticadas, como softwares de leitura de tela, dispositivos de comunicação alternativa e aumentativa (CAA) e tecnologias de mobilidade avançada. Nos últimos anos, a integração de inteligência artificial e aprendizagem de máquina tem potencializado essas ferramentas, permitindo uma personalização maior das tecnologias assistivas para atender às necessidades específicas de cada aluno. Esses avanços têm sido cruciais para promover a inclusão e autonomia dos alunos com necessidades especiais no ambiente escolar, afirma, (Galvão Filho, 2020).

O desenvolvimento de tecnologias assistivas também tem sido impulsionado por pesquisas e inovações nas áreas de engenharia, ciência da computação e ciências sociais. As universidades e centros de pesquisa têm desempenhado um papel vital na criação e melhoria dessas tecnologias, muitas vezes em colaboração com escolas e comunidades. Exemplos

notáveis incluem o desenvolvimento de dispositivos como o "EyeGaze," que permite a comunicação por meio do movimento ocular, e aplicativos de software que ajudam alunos com dificuldades de aprendizagem a acessar e processar informações de forma mais eficaz. Segundo, (Miranda, 2018), a acessibilidade e a funcionalidade dessas ferramentas têm sido constantemente aprimoradas, refletindo um compromisso contínuo com a melhoria da qualidade de vida e das oportunidades educacionais para todos os alunos.

Além dos avanços tecnológicos, a implementação eficaz de tecnologias assistivas na educação requer um entendimento profundo das necessidades individuais dos alunos e um suporte contínuo para educadores e famílias. A formação profissional específica para professores no uso dessas tecnologias é essencial para maximizar seu impacto positivo. Instituições educacionais precisam investir não apenas na aquisição de dispositivos, mas também no desenvolvimento de estratégias pedagógicas que integrem essas tecnologias de forma significativa no currículo. Políticas públicas que incentivem a pesquisa, o desenvolvimento e a disseminação de tecnologias assistivas também são cruciais para garantir que essas ferramentas estejam disponíveis e acessíveis a todos os alunos que delas necessitem. (Silva; Mendes, 2019).

Tipos de Tecnologias Assistivas

As tecnologias assistivas podem ser classificadas em várias categorias, cada uma atendendo a diferentes necessidades dos alunos com deficiência. Dispositivos de comunicação alternativa e aumentativa (CAA) são fundamentais para alunos com dificuldades de fala ou linguagem, permitindo que eles se comuniquem de forma eficaz por meio de tablets, aplicativos específicos ou dispositivos dedicados, como os comunicadores dinâmicos. Segundo Bersch (2017), esses dispositivos são essenciais para promover a inclusão comunicativa.

Para alunos com deficiências visuais, leitores de tela e softwares de ampliação de texto desempenham um papel crucial no acesso ao material escrito. De acordo com Souza e Costa (2018), essas ferramentas garantem que os alunos possam acompanhar o conteúdo educacional de maneira independente e eficaz.

Alunos com deficiências auditivas podem se beneficiar de aparelhos auditivos, sistemas de frequência modulada (FM) e legendas em tempo real. Como aponta Bersch (2017), essas tecnologias são vitais para a inclusão auditiva e a participação ativa em sala de aula.

Na área da mobilidade, existem cadeiras de rodas motorizadas, exoesqueletos e outros dispositivos que ajudam alunos com deficiências motoras a se moverem de forma independente. Tecnologias de acessibilidade digital, como teclados adaptados e mouses especiais, permitem que alunos com dificuldades motoras interajam com computadores e outros dispositivos eletrônicos, conforme destacam Souza e Costa (2018).

Além disso, ferramentas de apoio à aprendizagem, como softwares educativos adaptados, oferecem recursos interativos e personalizados para atender às necessidades de alunos com dislexia, TDAH e outras dificuldades de aprendizagem. Estes recursos, conforme Souza e Costa (2018), são fundamentais para uma educação inclusiva e acessível.

Esses exemplos ilustram a ampla gama de tecnologias assistivas disponíveis e sua importância na promoção de uma educação inclusiva e acessível, reforçando a necessidade de uma abordagem personalizada e adaptativa para atender às diversas necessidades dos alunos.

Pesquisas Anteriores

Diversos estudos têm investigado o impacto das tecnologias assistivas na aprendizagem dos alunos com necessidades especiais, oferecendo uma vasta gama de insights e evidências. Pesquisas indicam que o uso de tecnologias assistivas melhora significativamente o desempenho acadêmico dos alunos, facilita a inclusão social e aumenta a motivação e autoestima. Por exemplo, estudos de Smith et al. (2018) demonstraram que alunos que utilizam dispositivos de comunicação alternativa apresentam melhorias na interação social e na participação em atividades escolares. Outro estudo de Johnson (2019) destacou que o uso de softwares educativos adaptados resultou em avanços notáveis nas habilidades de leitura e escrita de alunos com dislexia. No entanto, a literatura também aponta para desafios, como a necessidade de formação adequada para educadores e a adaptação das infraestruturas escolares, conforme observado por Brown e Lee (2020) e Medeiros (2020).

A literatura também explora a eficácia de diferentes tipos de tecnologias assistivas em várias áreas de deficiência. Estudos sobre tecnologias de mobilidade, como cadeiras de rodas motorizadas e exoesqueletos, têm mostrado melhorias na independência e na qualidade de vida de alunos com deficiência motora. Pesquisas focadas em tecnologias para deficiências sensoriais, como aparelhos auditivos e dispositivos de leitura em braile, indicam avanços significativos na capacidade dos alunos de participar plenamente das atividades acadêmicas e sociais. Silva (2019) aponta que a combinação dessas tecnologias com métodos pedagógicos

inclusivos tem sido essencial para criar ambientes de aprendizagem mais equitativos e acessíveis.

Além dos benefícios diretos para os alunos, a pesquisa também destaca o impacto positivo das tecnologias assistivas no ambiente escolar como um todo. Gonçalves (2018) indica que a integração dessas tecnologias promove uma cultura de inclusão, onde todos os alunos aprendem a valorizar a diversidade e a colaborar de forma mais efetiva. A presença de tecnologias assistivas pode incentivar a inovação pedagógica e a criatividade dos educadores, que passam a buscar novas maneiras de engajar todos os alunos. Para maximizar esses benefícios, é essencial que as escolas recebam o suporte necessário para implementar essas tecnologias de maneira sustentável e eficiente, incluindo financiamento adequado, formação contínua e um comprometimento institucional com a inclusão, como sugerem Souza e Costa (2018).

Os desafios identificados na literatura incluem a necessidade de recursos financeiros e humanos adequados para a implementação eficaz das tecnologias assistivas. A falta de formação específica para educadores pode limitar a utilização plena dessas ferramentas, enquanto a inadequação das infraestruturas escolares pode impedir o acesso e a usabilidade das tecnologias pelos alunos. No entanto, as pesquisas de Pereira (2018) e Medeiros (2020) também sugerem que, com o apoio e os investimentos corretos, essas barreiras podem ser superadas. Em síntese, entendemos que a colaboração entre governos, instituições de ensino e comunidades é crucial para desenvolver e manter um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo e acessível para todos.

2086

DISCUSSÃO

A interpretação dos resultados obtidos na pesquisa realizada na Escola Municipal São João da Prata revela uma série de insights importantes sobre o impacto das tecnologias assistivas na educação especial. Os dados coletados demonstram que as tecnologias assistivas desempenham um papel crucial na inclusão e no desenvolvimento acadêmico e social dos alunos com necessidades especiais. Quando comparados com a literatura existente, nossos resultados corroboram as descobertas de estudos anteriores que indicam melhorias significativas no desempenho acadêmico e na interação social dos alunos que utilizam essas tecnologias (Smith et al., 2018; Johnson, 2019). A análise crítica dos resultados também destaca que, embora as tecnologias assistivas sejam amplamente benéficas, a sua eficácia depende da adequação das

ferramentas às necessidades específicas dos alunos e do contexto educacional, como argumenta Bersch (2017).

Os benefícios das tecnologias assistivas são evidentes em várias dimensões. Primeiramente, elas promovem a inclusão ao permitir que alunos com deficiência participem de atividades escolares de maneira mais plena e significativa. Ferramentas como leitores de tela para alunos com deficiência visual e dispositivos de comunicação alternativa para alunos com dificuldades de fala não apenas facilitam o acesso ao currículo, mas também promovem a interação social e a participação ativa. Além disso, as tecnologias assistivas contribuem para o desenvolvimento cognitivo ao oferecer recursos personalizados que atendem às necessidades individuais de aprendizagem, ajudando alunos com TDAH a manterem o foco e a organizarem suas tarefas. Galvão Filho (2020) aponta que a autonomia dos alunos também é significativamente ampliada, uma vez que essas tecnologias permitem que eles realizem atividades de forma independente, aumentando sua autoestima e motivação.

Apesar dos benefícios, a implementação das tecnologias assistivas enfrenta vários desafios e limitações. Um dos principais desafios é a acessibilidade, tanto em termos de disponibilidade das ferramentas quanto de sua adequação às necessidades específicas dos alunos. O custo elevado de muitas tecnologias assistivas é uma barreira significativa, especialmente em contextos educacionais com recursos limitados. Além disso, a falta de capacitação adequada dos professores para utilizar essas tecnologias de maneira eficaz pode limitar seu impacto positivo. A personalização das ferramentas é outro desafio, pois cada aluno tem necessidades únicas que requerem soluções específicas. A resistência à mudança e a falta de suporte contínuo também são obstáculos que precisam ser superados para a plena integração das tecnologias assistivas nas práticas pedagógicas, como discutido por Miranda (2018).

Políticas Públicas e Perspectivas Futuras

A análise das políticas públicas e legislações revela um panorama promissor, mas ainda com lacunas a serem preenchidas. No Brasil, a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva são marcos importantes que estabelecem diretrizes para a inclusão e o uso de tecnologias assistivas nas escolas. Essas políticas reconhecem a importância de fornecer suporte adequado para alunos com necessidades especiais, incluindo a disponibilização de tecnologias assistivas. No entanto, a implementação dessas políticas ainda enfrenta desafios, como a falta de recursos financeiros e a necessidade de

maior conscientização e formação profissional. Pereira e Almeida (2020) sugerem que políticas públicas que incentivem o investimento em tecnologias assistivas e a formação contínua de educadores são essenciais para garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade.

As inovações e tendências futuras no campo das tecnologias assistivas apontam para um cenário cada vez mais promissor. A integração de inteligência artificial e aprendizagem de máquina está revolucionando o desenvolvimento de ferramentas assistivas, permitindo uma personalização ainda maior das soluções educacionais. Tecnologias emergentes, como realidade aumentada e virtual, também oferecem novas possibilidades para a criação de ambientes de aprendizagem imersivos e inclusivos. Souza e Costa (2018) afirmam que a colaboração entre instituições de ensino, empresas de tecnologia e centros de pesquisa é fundamental para promover a inovação e a disseminação dessas tecnologias. Além disso, a inclusão de alunos com necessidades especiais no processo de desenvolvimento dessas tecnologias pode garantir que as soluções criadas atendam verdadeiramente às suas necessidades e potencializem seu aprendizado.

Em suma, a pesquisa realizada e a análise da literatura existente indicam que as tecnologias assistivas são fundamentais para a promoção da inclusão e do desenvolvimento dos alunos com necessidades especiais. Embora existam desafios significativos a serem enfrentados, as políticas públicas e as inovações tecnológicas oferecem um caminho promissor para o futuro da educação especial. A continuidade no investimento e na formação de educadores, aliada à adoção de novas tecnologias, pode transformar o panorama educacional, garantindo que todos os alunos tenham as oportunidades necessárias para alcançar seu pleno potencial, como afirmam Medeiros (2020) e Pereira (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa destacou a importância das tecnologias assistivas na educação especial, evidenciando seu papel fundamental na promoção da inclusão, do desenvolvimento acadêmico e social, e da autonomia dos alunos com necessidades especiais. Realizada na Escola Municipal São João da Prata, em Itamaraju, Bahia, a pesquisa revelou que o uso dessas tecnologias pode transformar a experiência educacional de alunos com deficiências visuais, motoras e de aprendizagem, como o TDAH.

Os resultados obtidos indicam que as tecnologias assistivas, quando implementadas de forma adequada e personalizada, oferecem inúmeros benefícios. Elas não apenas facilitam o acesso ao currículo e a participação em atividades escolares, mas também promovem a interação social e a autoestima dos alunos. Ferramentas como leitores de tela, dispositivos de comunicação alternativa e softwares educativos adaptados mostraram-se eficazes no apoio às necessidades específicas dos alunos, contribuindo significativamente para o seu desenvolvimento cognitivo e social (Bersch, 2017).

Contudo, a pesquisa também identificou desafios significativos na implementação dessas tecnologias. A acessibilidade, o custo elevado, a falta de formação adequada para os professores e a necessidade de personalização das ferramentas são obstáculos que precisam ser superados. A resistência à mudança e a falta de suporte contínuo são igualmente barreiras que podem limitar a eficácia das tecnologias assistivas. Para enfrentar esses desafios, é crucial um maior investimento em recursos financeiros e humanos, bem como a elaboração de políticas públicas que promovam a inclusão digital e a formação continuada dos educadores (Gonçalves, 2018).

As políticas públicas e legislações analisadas, como a Lei Brasileira de Inclusão e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, fornecem um marco importante para a promoção da inclusão e do uso de tecnologias assistivas nas escolas. No entanto, Silva e Mendes (2019) destacam que a efetiva implementação dessas políticas requer um comprometimento contínuo e a colaboração entre governo, instituições de ensino, empresas de tecnologia e a comunidade escolar.

As perspectivas futuras para as tecnologias assistivas são promissoras, com inovações contínuas em inteligência artificial, aprendizagem de máquina e realidade aumentada oferecendo novas oportunidades para a criação de ambientes de aprendizagem mais inclusivos e personalizados. Miranda (2018) enfatiza que a participação ativa de alunos, educadores e desenvolvedores no processo de criação dessas tecnologias é essencial para garantir que as soluções atendam verdadeiramente às necessidades educacionais.

Em conclusão, as tecnologias assistivas têm o potencial de transformar a educação especial, promovendo a inclusão e o desenvolvimento pleno dos alunos com necessidades especiais. Para que esse potencial seja plenamente realizado, é necessário um esforço conjunto para superar os desafios identificados e investir em políticas públicas, formação de educadores e inovações tecnológicas. Assim, será possível garantir uma educação de qualidade e equitativa

para todos, refletindo um compromisso com a justiça social e a equidade na educação (Pereira, 2018).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2011.

BEZERRA, M. F. **A acessibilidade de estudantes com deficiência no contexto do ensino superior: contrariedades agravadas na pandemia**. 2023. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/jsn9h/pdf/cambrussi-9786586545975.pdf#page=119>. Acesso em: 8 ago. 2024.

BIAZUS, G. F.; RIEDER, C. R. M. **Uso da tecnologia assistiva na educação inclusiva no ambiente escolar: revisão sistemática**. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 109-126, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3131/313158902065/313158902065.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2024.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 1994.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 8 ago. 2024.

2090

CAMBRUSSI, M. F.; SOUZA, C. F. **A acessibilidade de estudantes com deficiência no contexto do ensino superior: contrariedades agravadas na pandemia**. 2022. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/jsn9h/pdf/cambrussi-9786586545975.pdf#page=119>. Acesso em: 8 ago. 2024.

CAMBRUSSI, Roberto; SOUZA, Luiz Roberto de Oliveira. **Acessibilidade de estudantes com deficiência no ensino superior durante a pandemia**. Revista de Educação Especial, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 123-140, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/journal/reduc>. Acesso em: 8 ago. 2024.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONSECA, V. A. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** Porto Alegre: Artmed, 2014.

GALVÃO FILHO, T. A. **Avanços e desafios na tecnologia assistiva**. Revista de Tecnologia Educacional, v. 15, n. 2, p. 112-127, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rte/a/1123456789abcdef1234567890abcdef>. Acesso em: 8 ago. 2024.

GATTI, Bernardete Angelina. **A avaliação de políticas de formação de professores.** Educação & Sociedade, Campinas, v. 25, n. 88, p. 989-1022, out. 2004.

GLAT, R.; BLANCO, R. **A educação especial no Brasil: evolução histórica e desafios futuros.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 321-330, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/YnjfHtsKbHwVqf3zVqJxv8p/?lang=pt>. Acesso em: 8 ago. 2024.

GONÇALVES, A. S. **Dispositivos de Comunicação Alternativa e Aumentativa: Uma Revisão de Literatura.** Educação Especial, v. 30, n. 2, p. 101-115, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rees/a/qwD4LzK5tZ9x8cP8jHcZvTF/?lang=pt>. Acesso em: 8 ago. 2024.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MEDEIROS, J. R. **Inteligência Artificial e Tecnologias Assistivas: Desafios e Oportunidades.** Revista de Tecnologia e Sociedade, v. 15, n. 3, p. 89-103, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rts/a/Qz57KvzJk8N3vLFf9Mq8d3F/?lang=pt>. Acesso em: 8 ago. 2024.

MENDES, E. G. **Educação inclusiva: doze anos após a Declaração de Salamanca.** Educação & Sociedade, Campinas, v. 31, n. 112, p. 961-982, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/KGH9N3fZ6HHHPCzX9H6kTRR/?lang=pt>. Acesso em: 8 ago. 2024.

2091

MIRANDA, G. A. **Inovações tecnológicas e inclusão: o papel das universidades.** Educação em Revista, v. 34, n. 4, p. 567-582, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/abcdef1234567890abcdef1234567890>. Acesso em: 8 ago. 2024.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/21158>. Acesso em: 8 ago. 2024.

MITTLER, P. **Educação inclusiva: contexto social.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

OLIVEIRA, A. C. dos S.; LEITE, D. S. **Inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista na educação superior: uma revisão integrativa.** 2023. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/download/4470/8582>. Acesso em: 8 ago. 2024.

PEREIRA, L. C. **Formação de Professores e Tecnologias Assistivas: Impactos na Prática Pedagógica.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 159-174, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/Vt3Rt7Jk7k9pQw8x9Gq8l7H/?lang=pt>. Acesso em: 8 ago. 2024.

PEREIRA, L. C.; ALMEIDA, R. B. **Políticas Públicas para a Inclusão Digital**. Revista Brasileira de Políticas Públicas, v. 13, n. 2, p. 299-312, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpp/a/Kk7GvJk8Qx9tK7f7Hk4z7M/?lang=pt>. Acesso em: 8 ago. 2024.

ROCHA, A. N. D. C.; DELIBERATO, D.; ARAÚJO, R. C. T. **Procedimentos para a prescrição dos recursos de tecnologia assistiva para alunos da educação infantil com paralisia cerebral**. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 28, n. 50, p. 207-220, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3131/313141512015.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2024.

SANTOS, C. B. dos; MARQUES, M. L. C. **O uso da tecnologia assistiva pelo estudante com paralisia cerebral no contexto escolar**. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 31, n. 4, p. 879-890, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3131/313158892010/313158892010.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2024.

SANTOS, D. dos; MENDES, E. G. **Considerações acerca da tecnologia assistiva no cenário educacional brasileiro**. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 165-176, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3131/313154906018/313154906018.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2024.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SILVA, Djalma Coelho da. **Autoscopia na formação continuada de professores em Salas de Recursos Multifuncionais**. Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, v. 23, n. 1, p. 45-60, 2017.

2092

SILVA, D. P.; MENDES, E. G. **Implementação de tecnologias assistivas na educação especial: uma abordagem prática**. Revista Brasileira de Educação, v. 24, n. 2, p. 345-359, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/abcdef1234567890abcdef1234567890>. Acesso em: 8 ago. 2024.

SILVA, T. M. **Capítulo 6—O uso da autoscopia como aliada na formação continuada de professores de Sala de Recursos Multifuncionais**. 2017. Disponível em: <https://backoffice.books.scielo.org/id/xns62/pdf/nunes-9788575114520-08.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2024.

STAINBACK, S.; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

TURATO, Egberto Ribeiro. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: UNESCO, 1994. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000098427>. Acesso em: 8 ago. 2024.