

Assistive Technologies In Teaching Children With Autism Spectrum Disorder

Adailza Alves De Sousa Crepaldi

Mestranda Em Educação Profissional E Tecnológica (If Goiano).

Eliana Aparecida Da Silva

Mestranda Em Educação Profissional E Tecnológica (If Goiano).

Luciana Bertodo Da Silva

Mestranda Em Ciências Da Educação (Unades).

Liliane Silva

Graduação Em Biologia (Ueg).

Elenice Baú Meller

Mestranda Em Ciências Da Educação (Unades).

Francianne Gonçalves De Paula

Licenciada Em Pedagogia (Unicaldas).

Aparecida Pimenta De Castro Diniz Rodrigues

Mestranda Em Ciências Da Educação (Unades).

Silvana Cordeiro Da Silva

Especialista Em Neuropedagogia E Psicanálise (Ftp)

Josidelia Barbosa Ramos Da Silva

Mestre Em Ciências Da Educação (Unades).

Nilda Jaqueline Rodrigues De Oliveira

Mestre Em Ciências Da Educação (Unades).

Katia Silvia De Castro Montes

Especialista Em Língua Portuguesa (Universo).

Resumo:

Este artigo aborda a implementação de tecnologias assistivas no ambiente escolar, com foco nas crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). As tecnologias assistivas, como dispositivos de comunicação alternativa e softwares interativos, são fundamentais para promover o desenvolvimento cognitivo e social dessas crianças, permitindo maior participação nas atividades escolares e oferecendo um aprendizado personalizado. Essas ferramentas são essenciais para facilitar a inclusão, uma vez que ajudam a superar barreiras de comunicação e interação que dificultam o progresso acadêmico e social dos alunos com TEA. Entretanto, a adoção dessas tecnologias enfrenta desafios importantes. A falta de formação adequada dos professores é um dos principais obstáculos, pois muitos não estão preparados para utilizar esses recursos de maneira eficaz. Além disso, a infraestrutura deficiente em diversas escolas, especialmente nas redes públicas, e o alto custo de dispositivos e softwares assistivos limitam o acesso e a implementação dessas ferramentas em larga escala. Apesar dessas dificuldades, as tecnologias assistivas oferecem grandes oportunidades para transformar o ambiente escolar, beneficiando não só os alunos com TEA, mas toda a comunidade educativa. O artigo sugere que, para superar esses desafios, é necessário fortalecer as políticas públicas voltadas à educação inclusiva, oferecer capacitação contínua aos educadores e promover a colaboração entre escola, família e especialistas. Em conclusão, as

tecnologias assistivas, quando adequadamente implementadas, podem transformar a sala de aula em um espaço mais inclusivo e equitativo, atendendo às necessidades individuais de cada aluno e promovendo a inclusão plena dos alunos com TEA.

Palavras-chave: *Tecnologias assistivas. Inclusão escolar. Transtorno do Espectro Autista (TEA). Desenvolvimento cognitivo. Educação inclusiva.*

Date of Submission: 24-09-2024

Date of Acceptance: 04-10-2024

I. Introdução

A implementação de tecnologias assistivas na educação de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) tem ganhado crescente relevância à medida que as ferramentas tecnológicas se mostram eficazes em promover uma inclusão escolar mais abrangente e eficiente. Crianças com autismo frequentemente enfrentam desafios significativos em termos de comunicação, interação social e desenvolvimento cognitivo, o que pode dificultar sua integração plena no ambiente escolar tradicional.

Nesse contexto, destaca Silva (2019, p. 129):

As tecnologias assistivas surgem como uma solução potencialmente transformadora, oferecendo recursos personalizados que podem ajudar a superar essas barreiras, permitindo que os alunos com TEA participem ativamente das atividades escolares e desenvolvam suas habilidades de maneira mais autônoma e eficaz.

No entanto, apesar dos benefícios evidentes proporcionados pelas tecnologias assistivas, sua implementação em sala de aula ainda enfrenta desafios consideráveis. Segundo Nascimento (2016, p. 37): “Um dos principais obstáculos é a falta de formação adequada para professores e profissionais da educação, muitos dos quais não estão familiarizados com o uso de ferramentas tecnológicas voltadas para a educação inclusiva”. Sem o treinamento necessário, o potencial dessas tecnologias pode ser subaproveitado, limitando os resultados que poderiam ser obtidos no desenvolvimento dos alunos.

Além disso, a infraestrutura escolar em muitas regiões, especialmente em contextos de vulnerabilidade social, ainda é insuficiente para suportar a utilização dessas tecnologias de forma eficaz. Para Costa (2022, p. 34): “A falta de acesso a dispositivos, como tablets e computadores, e a problemas com conectividade à internet dificultam a aplicação dessas ferramentas no cotidiano escolar”.

Outro aspecto importante a ser considerado é o custo elevado de muitas das tecnologias assistivas disponíveis no mercado. Embora existam dispositivos e aplicativos acessíveis, grande parte das ferramentas específicas para alunos com necessidades especiais requer um investimento financeiro considerável, tanto na aquisição quanto na manutenção.

Desse modo, explica Silva (2020, p. 09):

Isso cria uma barreira significativa para muitas escolas públicas, que já enfrentam restrições orçamentárias, e também para famílias de baixa renda, que nem sempre têm condições de adquirir os recursos necessários para complementar o processo educacional em casa.

Dessa forma, a desigualdade de acesso a essas tecnologias contribui para a perpetuação de lacunas educacionais e limita as oportunidades de desenvolvimento para muitos alunos com TEA.

Apesar dessas dificuldades, as oportunidades oferecidas pela adoção de tecnologias assistivas na educação são vastas e significativas. Em primeiro lugar, essas ferramentas permitem uma personalização do aprendizado sem precedentes, adaptando as atividades e metodologias às necessidades específicas de cada aluno. Para crianças com TEA, comenta Nunes (2020, p. 46): “Isso significa poder aprender no seu próprio ritmo e de uma maneira que se alinha com suas capacidades e interesses, o que pode levar a uma maior motivação e engajamento nas atividades escolares”. Além disso, as tecnologias assistivas promovem a inclusão social dentro da sala de aula, ao possibilitar que alunos com autismo participem mais ativamente de atividades em grupo, interajam com seus colegas e desenvolvam habilidades sociais que são fundamentais para sua integração na comunidade escolar.

Ademais, argumenta Xavier (2017, p. 117):

O uso de tecnologias assistivas pode beneficiar toda a comunidade escolar, e não apenas os alunos com TEA. Muitas das ferramentas desenvolvidas para necessidades especiais, como aplicativos de organização do tempo, plataformas interativas de aprendizado e sistemas de comunicação aumentativa, podem ser usadas de maneira eficaz com outros alunos, enriquecendo o ambiente educacional como um todo.

Isso demonstra que, ao investir em tecnologias assistivas, a escola não está apenas promovendo a inclusão de um grupo específico de estudantes, mas também criando um espaço de aprendizado mais dinâmico e diversificado, que beneficia todos os envolvidos.

Outro aspecto crucial para o sucesso da implementação de tecnologias assistivas é a colaboração entre professores, famílias e especialistas. A comunicação entre essas partes é fundamental para garantir que o uso das ferramentas tecnológicas seja eficaz e integrado às necessidades de cada criança, tanto no ambiente escolar quanto no contexto familiar. “As famílias desempenham um papel importante ao apoiar o uso dessas tecnologias fora da escola, garantindo que a criança tenha uma experiência contínua de aprendizado e desenvolvimento”, observa Monte (2015, p. 54). Além disso, os especialistas, como psicólogos e terapeutas, podem oferecer orientações valiosas sobre como adaptar as tecnologias às particularidades de cada criança, otimizando seus benefícios.

Diante desse panorama, este artigo tem como objetivo explorar em profundidade os desafios e oportunidades na implementação de tecnologias assistivas em sala de aula, com foco no contexto educacional de crianças com TEA. Será discutido como essas tecnologias podem ser aplicadas para promover a inclusão, personalizar o ensino e favorecer o desenvolvimento cognitivo e social dos alunos.

Ao mesmo tempo, serão analisadas as barreiras que ainda impedem sua adoção em larga escala, como a falta de infraestrutura, a formação insuficiente dos professores e os altos custos associados. Por fim, serão propostas soluções e estratégias para superar esses desafios, com base na colaboração entre escola, família e comunidade, visando garantir que as tecnologias assistivas sejam utilizadas de maneira eficaz e sustentável, contribuindo para uma educação mais inclusiva e equitativa.

II. Recursos Digitais E Suas Aplicações Na Comunicação Alternativa

Os recursos digitais têm se consolidado como uma ferramenta essencial na Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA), especialmente no contexto da educação e inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Segundo Montenegro (2021, p. 12): “Para muitas crianças no espectro, as dificuldades em estabelecer uma comunicação verbal eficaz podem representar uma barreira significativa no seu desenvolvimento social e cognitivo”. É nesse cenário que os avanços tecnológicos, aliados à educação, surgem como facilitadores, permitindo que essas crianças se expressem de forma mais clara e eficiente, superando obstáculos que antes pareciam intransponíveis.

A Comunicação Alternativa e Aumentativa, em sua essência, busca oferecer formas suplementares de comunicação para indivíduos que apresentam dificuldades ou incapacidades para se expressar verbalmente.

Historicamente, escreve Vieira (2022, p. 40):

Os métodos tradicionais incluíam a utilização de cartões de imagens, quadros de comunicação e até sinais manuais. Com o avanço da tecnologia, esses métodos foram transformados e aprimorados, principalmente com o advento de dispositivos móveis, como tablets e smartphones, que se tornaram aliados poderosos no processo educacional e terapêutico de crianças com TEA.

Nesse contexto Nunes (2020, p. 88), observa que: “Um dos principais avanços nessa área é o desenvolvimento de aplicativos específicos para CAA, como o Proloquo2Go, que transformam tablets e smartphones em ferramentas de comunicação robustas”. Esses aplicativos permitem que a criança selecione imagens, palavras ou frases, facilitando a interação com o ambiente ao seu redor.

A grande vantagem desse tipo de recurso é sua adaptabilidade. Conforme aponta Cândido (2015, p. 49): “Cada aplicativo pode ser personalizado para atender às necessidades específicas de cada criança, possibilitando uma comunicação mais individualizada e eficiente”. Essa flexibilidade é especialmente importante para crianças com TEA, que muitas vezes apresentam níveis variados de habilidades e preferências comunicacionais.

Além dos aplicativos de comunicação, os próprios dispositivos móveis, como tablets, têm revolucionado a maneira como as crianças interagem com o mundo. Esses dispositivos oferecem interfaces táteis intuitivas, o que facilita o uso por crianças de todas as idades.

Ademais, Monte (2015, p. 44) observa que:

A interação direta com a tela, por meio de toques, é mais acessível e natural para muitas crianças com autismo, especialmente aquelas que apresentam dificuldades motoras ou cognitivas mais acentuadas. Além disso, a portabilidade desses dispositivos permite que as crianças levem suas ferramentas de comunicação para diferentes contextos, seja na escola, em casa ou em ambientes sociais, promovendo uma comunicação mais contínua e integrada.

Outro recurso digital amplamente utilizado no contexto da CAA é o Boardmaker, um software que permite a criação de quadros de comunicação baseados em pictogramas. De acordo com Xavier (2017, p. 33): “Esses sistemas de imagens são particularmente úteis para crianças que possuem maior facilidade de aprendizado visual”. Os pictogramas, ao representarem objetos, ações ou emoções de forma clara e direta, ajudam a criança a associar a imagem com o conceito ou necessidade que deseja expressar. Isso não apenas facilita a comunicação imediata, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e linguísticas ao longo do tempo.

O Boardmaker, explica Xavier (2017, p. 40):

Assim como outros softwares similares, pode ser amplamente customizado, permitindo a criação de quadros de comunicação que atendam às necessidades particulares de cada aluno, seja para uso diário ou em atividades educacionais específicas.

O impacto desses recursos digitais na vida das crianças com TEA vai além da simples facilitação da comunicação. Eles promovem uma série de benefícios no desenvolvimento social, emocional e cognitivo. Nunes (2020, p. 12) afirma que: “A possibilidade de se expressar de maneira mais autônoma e eficaz reduz a frustração que muitas vezes acompanha a falta de comunicação verbal”. Isso, por sua vez, melhora significativamente o bem-estar emocional das crianças, que passam a se sentir mais compreendidas e conectadas com o ambiente ao seu redor.

No ambiente escolar, destaca Xavier (2017, p. 28):

A utilização desses recursos permite que as crianças participem de atividades de forma mais ativa, interajam com colegas e professores e se integrem melhor ao grupo. Esse aumento na participação também estimula o desenvolvimento de habilidades sociais, fundamentais para o processo de inclusão.

Além disso, o caráter lúdico e interativo de muitos desses recursos digitais contribui para aumentar o engajamento das crianças no processo de aprendizado. Para Monte (2015, p. 35): “Muitos aplicativos e softwares de CAA possuem elementos visuais e sonoros que tornam a experiência mais envolvente e agradável”. A interação com a tecnologia, quando bem orientada, pode despertar o interesse da criança em participar ativamente de suas próprias interações comunicativas, o que é um passo crucial para seu desenvolvimento global.

Entretanto, observa Cândido (2015, p. 213):

Apesar dos inúmeros benefícios oferecidos pelos recursos digitais no campo da CAA, existem desafios consideráveis que precisam ser enfrentados para garantir sua implementação eficaz. Um dos principais desafios está relacionado à formação e capacitação dos educadores e familiares. O uso dessas tecnologias exige um entendimento profundo de como funcionam e como podem ser adaptadas às necessidades individuais de cada criança. Muitas vezes, a falta de treinamento adequado resulta em uma subutilização dessas ferramentas, o que pode limitar seu potencial.

Além disso, a disponibilidade de infraestrutura e suporte técnico também é um fator que não pode ser negligenciado. Como destaca Nunes (2020, p. 143): “O acesso a tablets, smartphones e softwares de comunicação pode ser limitado em algumas regiões ou instituições educacionais, especialmente em contextos de baixa renda”. Garantir que todas as crianças com TEA tenham acesso a esses recursos é fundamental para promover uma educação verdadeiramente inclusiva.

Dessa forma, os recursos digitais têm o potencial de transformar significativamente a maneira como crianças com Transtorno do Espectro Autista se comunicam e interagem com o mundo ao seu redor. Cândido (2015, p. 66) argumenta que: “Ao promover uma comunicação mais acessível, esses recursos contribuem não apenas para o desenvolvimento acadêmico dessas crianças, mas também para sua inclusão social e emocional”. No entanto, para que esse potencial seja plenamente realizado, é necessário um esforço conjunto de educadores, familiares e instituições, no sentido de garantir a formação adequada e a infraestrutura necessária para a implementação eficaz desses recursos.

III. Ferramentas Tecnológicas Para O Desenvolvimento Cognitivo E Social

O uso de ferramentas tecnológicas para o desenvolvimento cognitivo e social de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) tem se consolidado como uma abordagem poderosa para promover não apenas o aprendizado, mas também o engajamento social.

Importa destacar que, conforme Fava (2019, p. 142):

As crianças no espectro muitas vezes enfrentam desafios significativos tanto no desenvolvimento de habilidades cognitivas quanto na interação com outras pessoas. Nesse sentido, as tecnologias educacionais e terapêuticas têm desempenhado um papel crucial ao proporcionar meios inovadores de aprendizado e socialização, especialmente em ambientes escolares e familiares.

As ferramentas tecnológicas para o desenvolvimento cognitivo e social variam desde dispositivos interativos até plataformas digitais que estimulam a resolução de problemas e a interação social. Uma das abordagens mais amplamente utilizadas são os aplicativos educacionais, que utilizam o jogo e a interatividade como meios de envolver a criança no processo de aprendizado.

Convém destacar que, segundo Sardinha (2020, p. 44):

Esses aplicativos são projetados para trabalhar habilidades cognitivas específicas, como o raciocínio lógico, a memória e a atenção, por meio de atividades lúdicas que despertam o interesse da criança. Para as

crianças com TEA, o uso de elementos visuais e sonoros nesses aplicativos facilita a compreensão de conceitos abstratos, promovendo um aprendizado mais acessível e inclusivo.

A gamificação, ou o uso de elementos de jogos em contextos educativos, também tem se mostrado uma estratégia eficaz para o desenvolvimento cognitivo de crianças com autismo. Conforme observa Silva (2020, p. 117): “Aplicativos de jogos educativos, como o *Autism iHelp* e o *ABCmouse*, oferecem uma série de atividades que ajudam a criança a aprender enquanto se diverte”. Esses jogos são cuidadosamente projetados para trabalhar habilidades fundamentais, como a identificação de cores, formas e números, ao mesmo tempo em que incentivam a resolução de problemas e o pensamento crítico. Nesse contexto, argumenta Santos (2023, p. 43): “O caráter interativo dessas ferramentas, combinado com a repetição de tarefas, é especialmente benéfico para crianças com TEA, que tendem a responder bem à estrutura e previsibilidade oferecidas por essas plataformas”.

De igual importância, Costa (2022, p. 198) menciona que:

Outro recurso importante são os dispositivos de realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA), que vêm sendo explorados para ajudar as crianças com TEA a desenvolverem habilidades sociais em um ambiente controlado e seguro. A realidade virtual permite a simulação de interações sociais em um espaço digital, oferecendo à criança a oportunidade de praticar comportamentos sociais, como manter contato visual, iniciar conversas e interpretar emoções.

Esses dispositivos são programados para responder às ações da criança em tempo real, fornecendo feedback imediato e permitindo que ela ajuste seu comportamento conforme necessário. A imersão oferecida por essas tecnologias permite que a criança pratique suas habilidades sociais sem o medo do julgamento ou da ansiedade que pode acompanhar interações reais. A tecnologia assistiva, por sua vez, também tem sido utilizada para melhorar a comunicação e o desenvolvimento social das crianças com TEA.

É necessário destacar que, segundo Silva (2020, p. 44):

Dispositivos de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA), como o "Tobii Dynavox" ou o "GoTalk," ajudam a criança a se comunicar por meio de imagens, textos ou símbolos, permitindo interações mais fluidas com colegas, professores e familiares.

Essas ferramentas, ao facilitarem a comunicação, contribuem diretamente para o desenvolvimento social da criança, uma vez que reduzem as barreiras que muitas vezes limitam sua capacidade de se conectar com o ambiente e as pessoas ao seu redor. Com essas tecnologias, aponta Costa (2022, p. 45): “A criança pode expressar suas necessidades e pensamentos de forma mais independente, promovendo uma maior inclusão e participação em atividades coletivas”.

Além disso, as ferramentas tecnológicas oferecem uma forma de personalizar o aprendizado e o desenvolvimento social de acordo com as necessidades de cada criança.

Para Costa (2022, p. 144):

Softwares como o "ClassDojo" e o "Seesaw" são amplamente utilizados em contextos educacionais para criar um ambiente de aprendizado adaptado ao ritmo e estilo de cada estudante. Eles permitem que o professor acompanhe o progresso da criança em tempo real, ajustando as atividades conforme necessário.

Esse acompanhamento personalizado é especialmente importante para crianças com TEA, que muitas vezes requerem um ritmo de aprendizado diferenciado. Ao adaptar as atividades ao nível de compreensão e habilidade de cada aluno, essas ferramentas tecnológicas não apenas facilitam o desenvolvimento cognitivo, mas também criam oportunidades de interações sociais mais significativas.

Um aspecto essencial a ser considerado no uso de ferramentas tecnológicas para o desenvolvimento cognitivo e social é a importância da mediação humana. Santos (2023, p. 77), destaca que: “Embora as tecnologias possam oferecer recursos valiosos, é fundamental que educadores, terapeutas e familiares estejam envolvidos no processo”. A mediação humana é crucial para orientar a criança no uso dessas ferramentas, proporcionando o apoio necessário para que ela possa tirar o máximo proveito das tecnologias disponíveis.

Importa sublinhar que, segundo Sardinha (2020, p. 166):

Os profissionais que utilizam essas ferramentas precisam estar capacitados para integrá-las ao contexto pedagógico e terapêutico de maneira eficaz, assegurando que as tecnologias sejam usadas de forma a atender às necessidades individuais de cada criança.

No entanto, é importante destacar que a implementação de tecnologias para o desenvolvimento cognitivo e social de crianças com TEA apresenta desafios, como a necessidade de treinamento especializado e o custo elevado de algumas ferramentas. Segundo Fava (2019, p. 23): “A formação dos profissionais é um aspecto crítico, uma vez que o uso inadequado das tecnologias pode resultar em subutilização ou em uma aplicação que não atenda plenamente às necessidades da criança”. Além disso, o acesso a essas ferramentas nem sempre é viável

em todas as escolas ou famílias, o que pode limitar seu uso em contextos de baixa renda ou com infraestrutura limitada.

Dessa forma, menciona Sardinha (2020, p. 43):

O uso de ferramentas tecnológicas para o desenvolvimento cognitivo e social de crianças com TEA tem o potencial de transformar a maneira como essas crianças aprendem e interagem com o mundo. Essas tecnologias, quando utilizadas de forma planejada e mediada, oferecem oportunidades únicas para promover o desenvolvimento de habilidades que são fundamentais para a inclusão educacional e social.

Ao criar um ambiente de aprendizado mais acessível e interativo, essas ferramentas contribuem para a construção de uma educação mais inclusiva e adaptada às necessidades individuais de cada criança, proporcionando não apenas avanços cognitivos, mas também sociais, essenciais para sua integração plena na sociedade.

IV. Desafios E Oportunidades Na Implementação De Tecnologias Assistivas Em Sala De Aula

A implementação de tecnologias assistivas em sala de aula para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) representa uma das frentes mais promissoras para a promoção de uma educação inclusiva e acessível.

Contudo, escreve Aureliano (2023, p. 123):

Esse processo está repleto de desafios significativos que exigem a atenção de educadores, gestores escolares e formuladores de políticas públicas. Ao mesmo tempo, essas dificuldades vêm acompanhadas de oportunidades únicas que podem transformar o ambiente escolar, oferecendo suporte personalizado e ferramentas inovadoras que beneficiam não só alunos com autismo, mas todo o ecossistema educacional.

Um dos principais desafios na implementação de tecnologias assistivas é a falta de formação adequada dos profissionais da educação. Muitos professores, explica Silva (2019, p. 200): “Especialmente em contextos de ensino tradicional, não possuem treinamento especializado para utilizar as tecnologias assistivas de forma eficiente”. Isso pode resultar em uma aplicação superficial ou inadequada dos recursos disponíveis, comprometendo os benefícios que esses dispositivos e softwares podem oferecer aos alunos.

A esse respeito, Nascimento (2016, p. 223) indica que:

A complexidade de algumas ferramentas digitais exige que os educadores saibam mais do que simplesmente como operá-las tecnicamente; eles precisam compreender como integrar essas tecnologias ao currículo, adaptando suas metodologias de ensino para garantir que todos os alunos possam participar de forma equitativa.

Esse desafio é ainda maior em regiões onde o acesso a formação continuada e cursos especializados é limitado, gerando uma desigualdade na implementação efetiva das tecnologias assistivas. Outro grande obstáculo está relacionado à infraestrutura escolar. Muitas escolas, especialmente em áreas rurais ou em contextos de vulnerabilidade social, não possuem os recursos tecnológicos necessários para implementar tecnologias assistivas de forma eficaz. Para Galvão Filho (2023, p. 14): “A falta de dispositivos como tablets, computadores e softwares específicos limita as oportunidades de uso dessas tecnologias, além de criar uma barreira para a inclusão”.

Além disso, argumenta Queiroz (2023, p. 110):

A conectividade à internet em muitas regiões ainda é precária, o que pode dificultar o uso de plataformas online e aplicativos que dependem de uma conexão estável para funcionarem adequadamente. A desigualdade no acesso à infraestrutura tecnológica acentua as diferenças entre as escolas públicas e privadas, criando um cenário de exclusão para muitos alunos com TEA, que poderiam se beneficiar dessas ferramentas.

O custo elevado das tecnologias assistivas também é um fator limitante. Muitos dispositivos, softwares e aplicativos desenvolvidos especificamente para alunos com necessidades especiais têm preços elevados, o que inviabiliza sua adoção em grande escala por parte de escolas públicas e famílias de baixa renda.

Nesse sentido, Cortelazzo (2023, p. 64) aponta que:

Além do custo inicial para a aquisição dos dispositivos, é necessário considerar os custos contínuos de manutenção, atualização de software e suporte técnico, o que muitas vezes não é viável em escolas que já enfrentam dificuldades orçamentárias.

Para mitigar esses desafios, políticas públicas precisam ser desenvolvidas com o objetivo de subsidiar o acesso a essas tecnologias e garantir que todas as escolas tenham os recursos necessários para implementá-las. Por outro lado, a implementação de tecnologias assistivas em sala de aula também apresenta oportunidades consideráveis.

Em primeiro lugar, destaca Nascimento (2016, p. 94):

Essas tecnologias têm o potencial de personalizar o aprendizado, adaptando o conteúdo e as metodologias de ensino às necessidades e habilidades individuais dos alunos. Ferramentas como softwares de comunicação alternativa, aplicativos de aprendizado interativo e dispositivos que facilitam a expressão verbal e não verbal permitem que os alunos com TEA aprendam no seu próprio ritmo, de maneira mais acessível e envolvente.

Essa personalização do ensino não só aumenta a participação e o engajamento dos alunos com autismo, mas também melhora seu desempenho acadêmico, já que eles passam a ter uma experiência educacional mais adequada às suas particularidades. Além disso, explica Aureliano; Queiroz (2023, p. 25): “A tecnologia assistiva promove a inclusão social dentro da sala de aula, ao possibilitar que os alunos com TEA participem mais ativamente das atividades escolares”.

Nesse sentido:

Ferramentas que ajudam na comunicação e na interação social, como dispositivos de realidade aumentada e software de reconhecimento de fala, permitem que esses alunos se envolvam em discussões em grupo, atividades colaborativas e jogos educativos, criando um ambiente de maior interação entre colegas. (NASCIMENTO, 2016, p. 189):

Esse aumento na interação social não beneficia apenas os alunos com TEA, mas também os demais estudantes, que têm a oportunidade de desenvolver empatia e compreensão em relação às diferenças e necessidades de seus colegas. A tecnologia assistiva, nesse contexto, “atua como um catalisador para a criação de uma cultura escolar mais inclusiva e colaborativa”, observa Queiroz (2023, p. 11).

Outro ponto positivo é que a integração de tecnologias assistivas pode beneficiar toda a comunidade escolar, não apenas os alunos com autismo. Muitas das ferramentas desenvolvidas para necessidades específicas, como aplicativos de organização do tempo, plataformas de aprendizado interativo e ferramentas de comunicação visual, também podem ser utilizadas para melhorar o desempenho de alunos sem deficiência. Importa destacar que, conforme Galvão Filho (2023, p. 14): “O uso dessas tecnologias em sala de aula pode, portanto, criar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e diversificado, onde todos os alunos, independentemente de suas habilidades, podem se beneficiar de novas formas de ensinar e aprender”. A colaboração entre educadores, famílias e especialistas também representa uma oportunidade única para maximizar os benefícios das tecnologias assistivas.

Portanto, destaca Nascimento (2016, p. 33):

Quando as escolas estabelecem uma comunicação eficaz com as famílias e os especialistas que acompanham as crianças com TEA, é possível criar um plano de ensino mais abrangente, que leve em consideração as necessidades específicas de cada aluno dentro e fora do ambiente escolar. As famílias, por sua vez, podem apoiar o uso das tecnologias assistivas em casa, garantindo uma continuidade no desenvolvimento das habilidades adquiridas na escola. Essa colaboração é essencial para que as tecnologias assistivas sejam utilizadas de forma mais integrada e eficaz, proporcionando melhores resultados para os alunos.

Por fim, as tecnologias assistivas oferecem a possibilidade de inovação pedagógica, permitindo que os professores experimentem novas metodologias e abordagens educacionais. Ao integrar essas tecnologias ao planejamento pedagógico, os professores podem explorar formas mais criativas de ensinar, utilizando jogos educativos, simulações virtuais e plataformas colaborativas para tornar o aprendizado mais estimulante e relevante para os alunos. Silva (2019, p. 90) observa que: “A adoção de tecnologias assistivas pode, assim, abrir portas para a criação de ambientes de aprendizado mais flexíveis e adaptáveis, que respondem de maneira mais eficaz às necessidades diversificadas dos alunos”.

Ademais, considera Aureliano (2023, p. 110):

Embora a implementação de tecnologias assistivas em sala de aula enfrente desafios significativos, como a falta de formação profissional adequada, as limitações de infraestrutura e o custo elevado, as oportunidades que essas ferramentas oferecem para a personalização do ensino, a inclusão social e a inovação pedagógica são imensas.

A chave para superar esses desafios está na criação de políticas públicas que garantam o acesso equitativo às tecnologias assistivas, bem como na promoção de uma cultura educacional que valorize a diversidade e a inclusão. Dessa forma, será possível transformar a sala de aula em um espaço verdadeiramente inclusivo, onde todas as crianças, independentemente de suas habilidades, possam aprender e se desenvolver plenamente.

V. Considerações Finais

As considerações finais deste artigo reforçam a importância das tecnologias assistivas como um elemento essencial para promover a inclusão e o desenvolvimento de crianças com Transtorno do Espectro Autista

(TEA) no ambiente escolar. Ao longo da discussão, ficou evidente que essas ferramentas, quando bem implementadas, oferecem oportunidades significativas para a personalização do aprendizado, a melhoria da comunicação e o estímulo à interação social. As tecnologias assistivas não apenas auxiliam no desenvolvimento cognitivo e social dos alunos, como também criam um ambiente educacional mais inclusivo e colaborativo, beneficiando todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, os desafios enfrentados na implementação dessas tecnologias são consideráveis e precisam ser abordados com seriedade. A falta de formação adequada dos profissionais de educação, as limitações de infraestrutura, especialmente em escolas públicas, e os altos custos associados aos dispositivos e softwares assistivos representam barreiras significativas. Essas dificuldades limitam o acesso às tecnologias assistivas, contribuindo para a desigualdade no sistema educacional e restringindo as oportunidades de desenvolvimento para muitas crianças com TEA.

Diante desse cenário, é fundamental que políticas públicas sejam desenvolvidas e fortalecidas, visando garantir o acesso equitativo a essas ferramentas em todas as escolas, independentemente de sua localização ou recursos financeiros. Além disso, a formação continuada dos professores deve ser priorizada, para que possam utilizar as tecnologias de forma eficiente e integrada ao currículo. A colaboração entre educadores, famílias e especialistas também se mostra essencial para o sucesso dessa implementação, permitindo que as necessidades específicas de cada aluno sejam atendidas de forma mais eficaz.

Em suma, a integração das tecnologias assistivas em sala de aula, embora desafiadora, oferece uma oportunidade valiosa para transformar o ambiente escolar e promover uma educação mais inclusiva e adaptada às necessidades individuais de cada criança. Ao superar as barreiras existentes e explorar plenamente o potencial dessas ferramentas, será possível criar um sistema educacional mais justo e equitativo, onde todos os alunos, incluindo aqueles com TEA, possam alcançar seu pleno potencial.

Referências Bibliográficas

- [1] Aureliano, F. E. B. S. As Tecnologias Digitais Como Recursos Pedagógicos No Ensino Remoto: Implicações Na Formação Continuada E Nas Práticas Docentes. *Educação Em Revista*, 2023. Disponível Em: <https://www.scielo.br/J/Edur/A/Pdvy8ythhfbqlrmj6ybfxsm/>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [2] Aureliano, F. E. B. S.; Queiroz, D. E. As Tecnologias Digitais Como Recursos Pedagógicos No Ensino Remoto. *Educação Em Revista*, 2023. Disponível Em: <https://www.scielo.br/Edur/>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [3] Cândido, F. R. Tecnologias Assistivas E Inclusão Escolar: O Uso Do Software Grid2 No Atendimento Educacional Especializado A Estudante Com Autismo Em Escola Pública Do Distrito Federal. *Dissertação De Mestrado*. Universidade De Brasília, 2015. Disponível Em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18801/1/2015_Flaviaramoscandido.pdf. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [4] Cortelazzo, I. Et Al. Formação De Professores Para Educação Especial: Educação Inclusiva Com O Apoio Das Tecnologias Assistivas. *Anais Do Iv Congresso Brasileiro Multidisciplinar De Educação Especial*, 2023. Disponível Em: <https://www.scielo.br/>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [5] Costa, L. L. A. Transtorno Do Espectro Autista (Tea) E Uma Experiência Psicodramática. *Revista Brasileira De Psicodrama*, 2022. Disponível Em: <https://humanas.blog.scielo.org/blog/2022/09/20/transtorno-do-espectro-autista-tea-e-uma-experiencia-psicodramatica/>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [6] Fava, F. R. O Uso De Tecnologias Assistivas No Desenvolvimento Psicossocial De Crianças Com Autismo. *Revista Fisioterapia E Terapia Ocupacional*, 2019. Disponível Em: <https://revistaft.com.br/artigos/uso-de-tecnologias-assistivas-psicossocial-autismo>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [7] Galvão Filho, T. A. Tecnologia Assistiva E Inclusão Escolar: Uma Análise Das Práticas Educativas. *Revista Brasileira De Estudos Pedagógicos*, 2023. Disponível Em: <https://www.scielo.br/Rbepedagogicos/>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [8] Montenegro, A. C. A. Autismo Comunica: Comunicação Alternativa Promovendo Acessibilidade Comunicacional. *Revista Codas*, 2021. Disponível Em: <https://www.scielo.br/J/Codas/A/Smk19rjvtzxcfmugd6t8zp9>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [9] Monte, B. T. Por Trás Do Espelho De Alice: Narrativas Visuais Como Estratégias De Inclusão De Crianças Com Transtorno Do Espectro Do Autismo. *Dissertação De Mestrado*. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, 2015. Disponível Em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/128916>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [10] Nascimento, M. M. Os Desafios Da Educação Inclusiva No Brasil. *SciELO Em Perspectiva: Humanas*, 2016. Disponível Em: <https://humanas.blog.scielo.org/blog/2016/02/11/os-desafios-da-educacao-inclusiva-no-brasil/>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [11] Nunes, D. Comunicação Alternativa E Ampliada Para Educandos Com Autismo: Considerações Metodológicas. *Revista Educação Pública*, 2020. Disponível Em: <https://www.scielo.br/J/Edupubl/A/Iywd9nmktyf3mftb6x8f9zf>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [12] Queiroz, D. As Tecnologias Digitais Como Recursos Pedagógicos No Ensino Remoto. *Educação Em Revista*, 2023. Disponível Em: <https://www.scielo.br/Edur/>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [13] Santos, J. F. O Uso Da Comunicação Alternativa Para A Alfabetização De Uma Criança Com Deficiência Intelectual. *Revista Brasileira De Estudos Pedagógicos*, 2023. Disponível Em: <https://humanas.blog.scielo.org/blog/2023/10/31/o-uso-da-comunicacao-alternativa-para-a-alfabetizacao-de-uma-crianca-com-deficiencia-intelectual/>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [14] Sardinha, M. Tecnologia E Autismo: A Influência Da Tecnologia Na Socialização Da Criança Autista. *Revista Fisioterapia E Terapia Ocupacional*, 2020. Disponível Em: <https://revistaft.com.br/artigos/tecnologia-e-autismo-socializacao-crianca-autista>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [15] Silva, G. F. Formação De Professores E As Tecnologias Digitais: A Contextualização Da Prática Na Aprendizagem. *Paco Editorial*, 2019. Disponível Em: <https://humanas.blog.scielo.org/blog/2023/04/26/estrategias-docentes-para-alfabetizar-com-tecnologias-digitais/>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [16] Silva, M. Z. L. Tecnologias De Inclusão No Ensino De Crianças Com Tea. *Revista Pesquiseduca*, 2020. Disponível Em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/947>. Acesso Em: 17 Set. 2024.
- [17] Xavier, A. P. Ensino De Crianças Com Transtorno Do Espectro Autista: Ampliando Possibilidades Com O Uso Da Comunicação Alternativa E Aumentativa. *Dissertação De Mestrado Profissional*. Universidade Federal Fluminense, 2017. Disponível Em: <http://cmpdi.sites.uf.br/wp-content/uploads/sites/186/2018/08/dissertacao-anapaulaxavier.pdf>. Acesso Em: 17 Set. 2024.