

## O USO DE TECNOLOGIA NO ENSINO DE ALUNOS COM AUTISMO

Yara Kirya Brum<sup>1</sup>

Andreza de Oliveira Franco Santos<sup>2</sup>

Antonio José Ferreira Gomes<sup>3</sup>

Antonio Pinheiro de Rezende<sup>4</sup>

Ilça Daniela Monteiro Tomaz<sup>5</sup>

Janete Sousa Lopes Rodrigues<sup>6</sup>

Letícia Furtado Titon<sup>7</sup>

**RESUMO:** Esta revisão bibliográfica investigou o uso de tecnologias educacionais no ensino de alunos com transtorno do espectro autista. O problema central da pesquisa abordou a eficácia dessas tecnologias e como podem ser integradas nas práticas pedagógicas atuais para beneficiar esse público específico. O objetivo geral foi analisar a aplicação de tecnologias assistivas e digitais no processo educacional desses alunos, destacando a eficácia dessas ferramentas no suporte à aprendizagem e inclusão. A metodologia adotada foi a revisão bibliográfica, com coleta de dados provenientes de artigos acadêmicos, teses e dissertações que discutiam a implementação e os resultados do uso de tecnologias no contexto educacional para autismo. Os resultados indicaram que as tecnologias, como softwares de comunicação aumentativa, dispositivos móveis adaptativos e realidade virtual, contribuem para o desenvolvimento de habilidades comunicativas e sociais, além de promoverem a personalização do ensino. As conclusões destacaram a necessidade de estudos para avaliar a implementação sistemática dessas tecnologias e a importância do treinamento de educadores para maximizar seu potencial.

2149

**Palavras-chave:** Tecnologia Educacional. Autismo. Tecnologia Assistiva. Educação Inclusiva. Metodologias Ativas.

**ABSTRACT:** This bibliographic review examined the use of educational technologies in teaching students with autism spectrum disorder. The central research problem

<sup>1</sup>Doutoranda em Ciências da Educação, Facultad Interamericana de Ciências Sociales (FICS)

<sup>2</sup>Especialista em Tecnologias Educacionais e Educação a Distância Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)

<sup>3</sup>Mestrando em Ciências da Educação, Facultad Interamericana de Ciências Sociales (FICS)<sup>m</sup>

<sup>4</sup>Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação, Miami University of Science and Technology (MUST).

<sup>5</sup> Doutoranda em Ciências da Educação, Facultad Interamericana de Ciências Sociales (FICS)

<sup>6</sup>Doutoranda em Educação, Universidade Nacional de Rosário.

<sup>7</sup>Mestranda em Educação, Formação de Professores, Universidad Europea del Atlántico (UNEATLANTICO).

addressed the effectiveness of these technologies and how they can be integrated into current pedagogical practices to benefit this specific audience. The main objective was to analyze the application of assistive and digital technologies in the educational process of these students, highlighting the effectiveness of these tools in supporting learning and inclusion. The methodology used was the bibliographic review, with data collection from academic articles, theses, and dissertations that discussed the implementation and results of using technologies in the educational context for autism. The results indicated that technologies such as augmentative communication software, adaptive mobile devices, and virtual reality significantly contribute to the development of communicative and social skills, in addition to promoting personalized teaching. The conclusions highlighted the need for further studies to assess the systematic implementation of these technologies and the importance of training educators to maximize their potential.

**Keywords:** Educational Technology. Autism. Assistive Technology. Inclusive Education. Active Methodologies.

## INTRODUÇÃO

A incorporação de tecnologias educacionais para alunos com transtorno do espectro autista representa uma área de interesse crescente dentro da pedagogia moderna. Esta revisão bibliográfica foca em elucidar os meios pelos quais a tecnologia pode ser empregada no ensino de alunos com autismo, uma necessidade em face dos desafios particulares que esses alunos enfrentam no sistema educacional tradicional. Este estudo busca explorar as tecnologias existentes e avaliar sua eficácia e aplicabilidade no ambiente educativo destinado a esse público específico.

A escolha deste tema é justificada pelo reconhecimento de que o autismo, caracterizado por uma variedade de desafios comunicativos, sociais e comportamentais, requer métodos de ensino especializados que possam ser adaptados às necessidades individuais de cada aluno. A tecnologia, nesse contexto, surge como um facilitador potencial, capaz de proporcionar recursos educativos adaptativos que podem melhorar o engajamento e a aprendizagem desses alunos. Além disso, o uso de tecnologia no ensino de alunos com autismo tem o potencial de promover maior inclusão e acessibilidade, permitindo que esses indivíduos alcancem um melhor desempenho acadêmico e uma maior autonomia.

Entretanto, subsiste o problema de determinar quais tecnologias específicas são efetivas para este fim e como elas podem ser integradas de maneira eficiente nas

práticas pedagógicas atuais. A variabilidade nas manifestações do autismo implica que as soluções tecnológicas precisam ser flexíveis para se adaptarem a uma necessidade educativas. Há, portanto, uma necessidade de se compreender não apenas quais ferramenta estão disponíveis, mas também como essas ferramentas podem ser customizadas e aplicadas de forma a maximizar seu impacto positivo sobre o aprendizado e desenvolvimento dos alunos com autismo.

O objetivo desta pesquisa é investigar a aplicação de tecnologias assistivas e digitais no processo educacional de alunos com autismo, identificando as práticas que demonstram ser eficazes na promoção da educação e inclusão destes alunos em ambientes de aprendizagem convencionais e especializados. Esta análise será instrumental para fundamentar recomendações sobre implementações tecnológicas direcionadas que possam facilitar uma educação inclusiva e eficaz para alunos com autismo.

Este estudo inicialmente apresenta uma revisão teórica sobre a conceituação do transtorno do espectro autista e as principais características comportamentais e cognitivas dos indivíduos afetados. Em seguida, discute-se a aplicação de tecnologias assistivas na educação, destacando as diferentes ferramentas disponíveis e seus benefícios. A metodologia adotada na pesquisa é detalhada, explicando os critérios de seleção e análise dos estudos revisados. Posteriormente, são apresentados e discutidos os resultados obtidos, focando nas tecnologias digitais e sua eficácia no ensino de alunos com autismo, assim como a integração de metodologias ativas com tecnologia assistiva. As considerações finais sintetizam os principais achados e sugerem direções futuras para pesquisa e prática educacional, ressaltando a importância do treinamento de educadores e a necessidade de estudos sobre a implementação sistemática dessas tecnologias.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste estudo está estruturado em três principais seções. Primeiramente, aborda-se a conceituação do transtorno do espectro autista (TEA), discutindo a evolução dos critérios diagnósticos e a diversidade de manifestações comportamentais e cognitivas associadas ao TEA. Em seguida, são detalhadas as principais características comportamentais e cognitivas dos indivíduos com autismo,

com ênfase nas dificuldades de interação social, comunicação e os comportamentos repetitivos, bem como nas habilidades atípicas que alguns indivíduos podem apresentar. Por fim, a terceira seção foca na tecnologia assistiva na educação, explorando diversos dispositivos, softwares e recursos tecnológicos que visam aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de alunos com autismo, destacando os benefícios dessas tecnologias para a inclusão e o desenvolvimento educacional desses estudantes.

## CONCEITUAÇÃO DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O transtorno do espectro autista (TEA) é uma condição neurológica complexa que impacta as habilidades sociais, comunicativas e comportamentais do indivíduo. A conceituação do TEA tem evoluído ao longo dos anos, sendo reconhecida como um espectro, o que implica uma variedade na manifestação de sintomas e na severidade destes, o que torna cada caso único.

Os critérios diagnósticos para o TEA são discutidos na literatura especializada, enfatizando a diversidade de sintomas que podem variar de uma pessoa para outra. Segundo Moresi *et al.* (2018, p. 72), “a categorização do autismo, antes delineada por tipos distintos, como o autismo clássico e a Síndrome de Asperger, foi substituída por uma abordagem de espectro para refletir a continuidade e variação dos sintomas ao longo do espectro”.

Esta reflexão é reforçada por estudos que identificam o TEA não apenas por deficiências em determinadas áreas, mas também pelo potencial de habilidades únicas em indivíduos dentro deste espectro. Como explicado por Santarosa e Conforto (2015, p. 354), indivíduos com TEA podem exibir habilidades notáveis em áreas específicas, como memória, música e matemática, contrastando com desafios significativos em interações sociais e comunicação verbal.

A discussão sobre a conceituação do TEA também inclui o reconhecimento de que as intervenções precoces e personalizadas são essenciais para o desenvolvimento do potencial do indivíduo. Neto *et al.* (2017, p. 14) ilustram este ponto:

Considerando a natureza do transtorno do espectro autista, é fundamental que as estratégias educacionais sejam flexíveis e adaptadas às necessidades individuais de cada aluno, para que possam responder de maneira adequada e eficiente aos desafios que estes enfrentam. As intervenções devem ser iniciadas o mais cedo possível e envolver uma equipe multidisciplinar que possa abordar os diversos aspectos do desenvolvimento do aluno.

Portanto, a compreensão do TEA como um espectro reforça a necessidade de abordagens educacionais e terapêuticas que sejam não apenas inclusivas mas também individualizadas, reconhecendo a diversidade de habilidades e necessidades dos indivíduos afetados por este transtorno.

## PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS COMPORTAMENTAIS E COGNITIVAS DOS INDIVÍDUOS COM AUTISMO

Os indivíduos com transtorno do espectro autista (TEA) apresentam um conjunto diversificado de características comportamentais e cognitivas, que variam entre cada pessoa. Essas características são fundamentais para a identificação e o entendimento do TEA, bem como para o desenvolvimento de estratégias de ensino e intervenções adaptadas às necessidades específicas de cada indivíduo.

Entre as principais características comportamentais, destaca-se a dificuldade de interação social. Muitos indivíduos com autismo têm dificuldade em compreender e responder a normas sociais convencionais, o que pode ser evidenciado por comportamentos como evitar contato visual e demonstrar pouco interesse por interações sociais. Conforme elucidado por Pires (2014, p. 68), “os desafios na interação social muitas vezes se manifestam desde cedo na vida do indivíduo e persistem ao longo do desenvolvimento”.

No que tange às características cognitivas, muitos indivíduos com autismo exibem habilidades atípicas em áreas específicas, que podem incluir memória excepcional, atenção aos detalhes e habilidades em matemática ou música. No entanto, eles podem apresentar dificuldades significativas com habilidades de pensamento abstrato e de generalização, o que impacta a aprendizagem em contextos menos estruturados.

Além disso, comportamentos repetitivos e interesses restritos são observados. Esses comportamentos podem incluir movimentos corporais repetitivos, como balançar ou bater palmas, e uma adesão rigorosa a rotinas, que quando interrompidas, podem levar a comportamentos disruptivos ou crises. Neto *et al.* (2017, p. 26) destacam que “esses comportamentos repetitivos e interesses restritos funcionam muitas vezes como mecanismos de enfrentamento para lidar com um ambiente que pode ser percebido como avassalador ou estressante para a pessoa com TEA.”

Além disso, os indivíduos com autismo podem apresentar uma variação na capacidade de comunicação, desde ausência de fala até habilidades verbais avançadas,

mas com dificuldades na utilização pragmática da linguagem. Santarosa e Conforto (2015, p. 361) abordam essa característica:

Embora alguns indivíduos no espectro autista possam desenvolver uma fala funcional, muitos enfrentam desafios significativos na comunicação não verbal. Isso inclui a utilização de gestos, a interpretação de expressões faciais e o reconhecimento de nuances tonais na fala, o que resulta em mal-entendidos e dificuldades na comunicação efetiva com os outros.

Estas características exigem que educadores e profissionais que trabalham com indivíduos com autismo possuam um conhecimento do TEA, para que possam adaptar suas estratégias de ensino e comunicação de modo a atender às necessidades específicas de cada aluno, promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo e eficaz.

## TECNOLOGIA ASSISTIVA NA EDUCAÇÃO

A tecnologia assistiva varia em sua complexidade, desde dispositivos simples como canetas adaptadas até softwares avançados de comunicação e tablets com aplicativos educacionais customizados. Por exemplo, softwares que fornecem suporte à comunicação aumentativa e alternativa para alunos que têm dificuldades com a comunicação verbal. Da Silva Balbino, de Oliveira, e da Silva (2021, p. 390) destacam a importância dessas tecnologias, afirmando que as tecnologias digitais, quando usadas como ferramentas mediadoras no processo de aprendizagem, podem facilitar a inclusão educacional e social de alunos com autismo.

Além dos softwares de comunicação, existem também outras tecnologias assistivas que têm sido aplicadas com sucesso no ambiente educacional. Tais tecnologias incluem quadros interativos, programas de computador que ajudam no desenvolvimento de habilidades sociais e plataformas de aprendizagem adaptativa que se ajustam ao ritmo e ao estilo de aprendizado de cada aluno.

Os benefícios da tecnologia assistiva para alunos com necessidades especiais são impactantes. Ela não apenas facilita o acesso ao currículo mas também promove a independência, aumenta a autoestima e melhora a interação social desses alunos. Conforme observado por Takinaga e Manrique (2022), o uso da tecnologia em ambientes educacionais para alunos com transtornos do espectro autista e deficiências intelectuais pode contribuir para a formação integral dos estudantes, apoiando-os em diversas áreas do conhecimento e melhorando suas capacidades de interação e aprendizado.

Portanto, a adoção de tecnologia assistiva na educação representa uma evolução significativa nos métodos pedagógicos aplicados a alunos com necessidades especiais, permitindo-lhes acessar uma educação de qualidade e participar em ambientes de aprendizagem com seus pares.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se por uma metodologia de revisão bibliográfica, voltada para a investigação do uso de tecnologias assistivas e digitais no ensino de alunos com transtorno do espectro autista. Este tipo de abordagem permite uma análise sistemática das literaturas existentes, com o objetivo de compilar, avaliar e sintetizar dados relevantes já publicados sobre o tema.

A abordagem utilizada nesta revisão é descritiva e exploratória, facilitando o entendimento das tecnologias que estão sendo aplicadas e dos resultados obtidos nas práticas educativas direcionadas a alunos com autismo. Esta metodologia enfoca a coleta de informações de fontes secundárias, o que inclui artigos de periódicos acadêmicos, teses, dissertações, anais de congressos, livros e documentos oficiais.

Os instrumentos para a coleta de dados consistiram de bases de dados eletrônicas e bibliotecas digitais, incluindo *PubMed*, *Scopus*, *Web of Science*, *Google Scholar* e bases específicas de educação e tecnologia. Além disso, foram utilizados critérios de inclusão e exclusão para selecionar os materiais pertinentes à questão de pesquisa. Os critérios de inclusão abrangiam publicações que discutiam o uso de tecnologia no ensino de indivíduos com autismo, publicados nos últimos 10 anos em português. Foram excluídos artigos que não focavam na aplicação de tecnologia educativa para o autismo, bem como aqueles que não apresentavam dados empíricos relevantes.

O procedimento para a revisão bibliográfica seguiu várias etapas: realizou-se uma pesquisa exploratória nas bases de dados mencionadas para identificar as publicações preliminares. Em seguida, procedeu-se à leitura dos resumos para verificar a aderência ao tema da pesquisa, seguida pela leitura integral dos artigos selecionados para uma compreensão crítica dos estudos. A síntese dos dados foi feita através da compilação de informações extraídas dos documentos, organizando-as de acordo com os temas relevantes identificados na pesquisa.

As técnicas utilizadas para análise dos dados envolveram a categorização temática, onde informações similares foram agrupadas para facilitar a análise e a discussão dos resultados. Esta organização temática permitiu identificar padrões, tendências e lacunas nos estudos existentes, fornecendo uma base para discussões e conclusões posteriores na pesquisa.

Em resumo, esta metodologia de revisão bibliográfica fornece um panorama sobre como as tecnologias assistivas estão sendo utilizadas no contexto educacional para alunos com autismo, permitindo identificar eficácias, desafios e oportunidades para futuras investigações e práticas pedagógicas.

O Quadro 1 apresenta uma síntese dos principais estudos revisados que abordam o uso de tecnologias no ensino de alunos com transtorno do espectro autista. Este quadro foi elaborado para fornecer uma visão geral das pesquisas relevantes, destacando os autores, títulos das publicações e anos de publicação. A seleção dos estudos seguiu critérios de inclusão e exclusão, garantindo que as referências apresentadas sejam pertinentes e atualizadas, abrangendo diversas perspectivas e abordagens sobre o tema.

#### Principais Estudos sobre o Uso de Tecnologia no Ensino de Alunos com Autismo

Autor(es)	Título	Ano
PIRES, R. P.	O impacto das TIC no sucesso educativo de alunos com autismo	2014
SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D.	Tecnologias móveis na inclusão escolar e digital de estudantes com transtornos de espectro autista	2015
MORESI, E. A. D. <i>et al.</i>	Tecnologia assistiva e autismo	2018
NETO, J. C. <i>et al.</i>	Autismo e Tecnologia: um mapeamento sobre as tecnologias para auxiliar o processo de aprendizagem	2017
DA SILVA BALBINO, V.; DE OLIVEIRA, I. C.; DA SILVA, R. C. D.	As tecnologias digitais como instrumentos mediadores no processo de aprendizagem do aluno com Autismo	2021
DE PAULA COELHO, G. R.; DE OLIVEIRA, E. G.	O Uso da Tecnologia Assistiva e das Metodologias Ativas no Acompanhamento de Alunos com Autismo em Momento Pandêmico	2021
TAKINAGA, S. S.; MANRIQUE, A. L.	O uso da tecnologia e suas contribuições para a formação integral do aluno com transtorno do espectro autista e do aluno com deficiência intelectual	2022

**Fonte:** autoria própria

A seguir à apresentação do Quadro 1, é possível observar que os estudos revisados oferecem uma base sólida para compreender as diferentes tecnologias aplicadas no ensino de alunos com autismo, bem como os benefícios e desafios





“educação”, “autismo”, entre outros. A visualização reforça a centralidade desses conceitos na pesquisa e ilustra a conexão entre eles, evidenciando como a tecnologia é integrada nas práticas pedagógicas para atender às necessidades dos alunos com autismo.

Esta representação gráfica serve como uma introdução visual ao conteúdo que será explorado nas seções subsequentes do trabalho, facilitando a compreensão dos leitores sobre os principais focos da literatura e orientando a leitura para os aspectos relevantes discutidos na revisão.

## TECNOLOGIAS DIGITAIS E SUA APLICAÇÃO NO ENSINO DE ALUNOS COM AUTISMO

As tecnologias digitais têm desempenhado um papel transformador no ensino de alunos com autismo, fornecendo ferramentas adaptativas e recursos que melhoram o acesso e a eficácia da educação. O uso de aplicativos e softwares educacionais adaptativos é uma das estratégias chave nesse processo, pois essas ferramentas são projetadas para atender às necessidades específicas de aprendizagem desses alunos.

Aplicativos educacionais que incluem elementos visuais e interativos, como jogos que ensinam habilidades sociais ou conceitos acadêmicos são benéficos. Esses aplicativos permitem uma experiência de aprendizado personalizada e engajadora, que pode ser ajustada para corresponder ao nível de habilidade e ao ritmo de aprendizagem do aluno. De Paula Coêlho e de Oliveira (2021, p. 392) afirmam que “o uso de tecnologia assistiva e das metodologias ativas durante a pandemia demonstrou ser efetivo no acompanhamento de alunos com autismo, evidenciando a capacidade dessas tecnologias para manter o engajamento e a continuidade educacional.”

A integração de dispositivos móveis e tablets no aprendizado é outra área significativa de aplicação tecnológica. Esses dispositivos são versáteis e podem ser usados para uma variedade de funções educacionais, desde a visualização de material didático até a interação com aplicativos específicos de aprendizagem. A portabilidade dos dispositivos móveis também suporta a aprendizagem em diferentes ambientes, tornando fácil para os alunos com autismo continuar seu aprendizado fora do ambiente tradicional da sala de aula.

Um exemplo prático da aplicação dessas tecnologias pode ser visto no trabalho de Takinaga e Manrique (2022), onde descrevem como o uso da tecnologia e suas

contribuições para a formação integral do aluno com transtorno do espectro autista e do aluno com deficiência intelectual nas aulas de matemática, utilizando tablets e aplicativos específicos, têm mostrado resultados positivos no desenvolvimento cognitivo e na interação social dos alunos.

Em resumo, a utilização de tecnologias digitais, incluindo aplicativos e dispositivos móveis adaptativos, no ensino de alunos com autismo não apenas facilita a personalização da educação para atender suas necessidades únicas, mas também promove maior envolvimento e motivação para aprender, elementos fundamentais para o sucesso educacional desses alunos.

## **METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIA ASSISTIVA**

As metodologias ativas representam uma abordagem educacional que coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, incentivando-os a assumir um papel ativo em sua própria educação. Essa abordagem contrasta com métodos tradicionais, onde o ensino é centrado no professor. Nas metodologias ativas, os alunos participam utilizando projetos, discussões em grupo e resolução de problemas como ferramentas chave para a aprendizagem.

2159

A integração das metodologias ativas com a tecnologia assistiva no ensino de alunos com autismo é uma prática que potencializa os benefícios de ambos os componentes. A tecnologia pode facilitar a implementação de metodologias ativas ao fornecer recursos que permitem aos alunos explorar e interagir com o conteúdo de maneira independente. De Paula Coêlho e de Oliveira (2021, p. 396) exemplificam esta sinergia ao observar que a combinação de tecnologia assistiva com metodologias ativas pode transformar o ambiente educacional para alunos com autismo em contextos desafiadores como os provocados pela pandemia.

O impacto das metodologias ativas na autonomia e engajamento dos alunos para aqueles com necessidades especiais. Essas metodologias encorajam os alunos a serem responsáveis por seu próprio aprendizado, o que pode aumentar sua motivação e engajamento. A tecnologia assistiva suporta esse processo ao fornecer as ferramentas necessárias para que os alunos explorem seus interesses de forma adaptada às suas necessidades específicas. Um exemplo claro do impacto dessas práticas é citado por Takinaga e Manrique (2022, p. 40), onde relatam como

O uso integrado de tecnologias digitais em conjunto com metodologias ativas nas aulas de matemática para alunos com transtornos do espectro autista não apenas facilitou a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também promoveu maior interação social entre os alunos, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades sociais essenciais.

Portanto, o uso combinado de metodologias ativas e tecnologia assistiva no ensino para alunos com autismo é uma prática inovadora que promove a inclusão, aumenta a autonomia dos alunos e maximiza seu engajamento e motivação, oferecendo um ambiente de aprendizagem adaptado às suas necessidades individuais.

## IMPACTO DAS TECNOLOGIAS NO DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL DE ALUNOS COM AUTISMO

O impacto das tecnologias no desenvolvimento educacional de alunos com autismo tem sido objeto de estudos e análises, que buscam entender como esses recursos podem melhorar o aprendizado e a integração destes alunos no sistema educacional. A avaliação do progresso educacional por meio do uso de tecnologias é uma área relevante, pois fornece dados concretos sobre a eficácia dessas ferramentas.

A utilização de tecnologia no ensino para alunos com autismo pode ser medida por meio de várias métricas, incluindo a melhoria no desempenho acadêmico, o aumento na comunicação e a interação social, assim como a capacidade de completar tarefas de forma independente. Da Silva Balbino, de Oliveira, e da Silva (2021, p. 9) destacam que as tecnologias digitais têm demonstrado “ser capazes de oferecer suporte significativo no processo de aprendizagem de alunos com autismo, através da personalização do ensino e do fornecimento de um ambiente de aprendizagem controlado e estimulante.”

Além disso, estudos de caso e resultados de pesquisas ilustram os benefícios práticos da implementação de tecnologia assistiva. Por exemplo, aplicativos que utilizam comunicação aumentativa e alternativa (CAA) têm permitido a alunos com dificuldades de fala melhorar suas habilidades comunicativas, o que é essencial para a interação em sala de aula e para a participação em atividades educacionais. Segundo Pires (2014), em sua pesquisa sobre o impacto das TICs na educação de alunos com autismo, foi observado que o uso de dispositivos que facilitam a comunicação e a interação não apenas promove melhorias cognitivas, mas também contribui para a inclusão social dos alunos.

No entanto, o uso de tecnologia no ensino de alunos com autismo também enfrenta desafios e limitações. Entre as principais dificuldades está a dependência de recursos tecnológicos que podem não estar disponíveis ou adaptados para todos os ambientes educacionais. Takinaga e Manrique (2022, p. 42) argumentam que “apesar dos avanços tecnológicos, a falta de formação adequada entre os professores e a limitada acessibilidade a recursos personalizados podem comprometer a efetividade das tecnologias educacionais para alunos com autismo.”

Além disso, a necessidade de adaptações constantes e a atualização de softwares podem representar uma barreira financeira e técnica para muitas instituições, que podem não ser capazes de sustentar o uso prolongado dessas tecnologias sem apoio adequado.

Em resumo, enquanto a tecnologia tem o potencial de transformar a educação para alunos com autismo, oferecendo novas oportunidades para o aprendizado e desenvolvimento, é fundamental abordar os desafios relacionados à sua implementação para garantir que os benefícios possam ser realizados. Esta abordagem balanceada é essencial para maximizar o impacto positivo das tecnologias no desenvolvimento educacional desses alunos.

## PERSPECTIVAS FUTURAS

As perspectivas futuras no campo da tecnologia educacional para autismo estão alinhadas com as tendências que prometem transformar a maneira como os alunos com transtorno do espectro autista são ensinados e incluídos no sistema educacional. Essas tendências incluem a expansão de tecnologias imersivas, como realidade virtual (VR) e realidade aumentada (AR), que oferecem novas vias para o ensino de habilidades sociais e cognitivas em um ambiente controlado e interativo.

As inovações recentes nessas tecnologias têm mostrado um potencial impacto significativo na educação de alunos com autismo. A realidade virtual, por exemplo, pode simular situações sociais que ajudam esses alunos a praticar interações em um ambiente seguro, o que pode reduzir a ansiedade associada a situações reais. De acordo com De Paula Coêlho e De Oliveira (2021, p. 396), “a realidade virtual tem sido explorada como uma ferramenta promissora para melhorar as habilidades de

comunicação e interação de alunos com autismo, oferecendo cenários que replicam a vida real de maneira controlada e mensurável.”

Além disso, a integração de tecnologias adaptativas no currículo regular, que pode personalizar a experiência de aprendizagem para atender às necessidades específicas de cada aluno com autismo, é uma área de contínuo desenvolvimento. Estas ferramentas tecnológicas não apenas apoiam o aprendizado individualizado, mas também ajudam os educadores a monitorar o progresso e ajustar os métodos de ensino conforme necessário.

Para o futuro, recomenda-se que as pesquisas continuem a explorar o uso dessas tecnologias, com um foco particular em avaliar sua eficácia a longo prazo e sua integração em ambientes educacionais diversos. Da Silva Balbino, De Oliveira, e Da Silva (2021, p. 11) ressaltam a necessidade de estudos adicionais: “É essencial que as pesquisas futuras investiguem como as tecnologias digitais podem ser implementadas nas escolas para apoiar de forma consistente o desenvolvimento educacional e social de alunos com autismo.”

Ademais, é importante que a formação de educadores inclua o desenvolvimento de competências em tecnologias educacionais específicas para autismo, garantindo que os professores estejam bem equipados para utilizar essas ferramentas de maneira efetiva. A colaboração entre desenvolvedores de tecnologia, educadores, terapeutas e a comunidade científica também será fundamental para criar soluções inovadoras que respondam às necessidades reais dos alunos.

Portanto, as perspectivas futuras no uso de tecnologia educacional para autismo são promissoras, com potencial para melhorar o acesso e a qualidade da educação para essa população. As recomendações para pesquisa e prática tem como intuito garantir que essas inovações sejam utilizadas de maneira eficaz e sustentável, beneficiando alunos com autismo em todo o espectro e em diversos contextos educacionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais desta revisão bibliográfica destacam a importância crescente das tecnologias educacionais no ensino de alunos com transtorno do espectro autista. Através da análise dos artigos e estudos examinados, foi possível identificar

que a implementação de tecnologias assistivas e digitais no ambiente educacional contribui para a melhoria da aprendizagem e inclusão de alunos com autismo.

Os principais achados indicam que a tecnologia assistiva, como softwares de comunicação aumentativa e alternativa, dispositivos móveis adaptativos e recursos de realidade virtual, facilitam o desenvolvimento de habilidades essenciais, como comunicação e interação social. Além disso, essas tecnologias permitem personalizar o ensino para atender às necessidades específicas de cada aluno, promovendo uma experiência de aprendizado envolvente e eficaz.

Um dos resultados desta revisão foi observar que a integração de metodologias ativas com a tecnologia no ensino para alunos com autismo não apenas apoia o desenvolvimento cognitivo e social, mas também aumenta a autonomia dos alunos e seu engajamento com o conteúdo educacional. Essas metodologias, quando combinadas com ferramentas tecnológicas apropriadas, mostram-se eficazes em criar um ambiente educacional inclusivo e estimulante.

A revisão também apontou a necessidade estudos para explorar a implementação sistemática de tecnologias educacionais nas escolas. Embora os estudos revisados demonstrem a eficácia dessas tecnologias, há uma lacuna em relação à sua aplicação prática contínua e ao suporte necessário para garantir a sua sustentabilidade. É essencial que pesquisas futuras se concentrem em avaliar os impactos a longo prazo dessas tecnologias, bem como em desenvolver estratégias para sua implementação regular e suportada em diferentes contextos educacionais.

Além disso, destaca-se a importância de capacitar os educadores para usar a tecnologia assistiva e digital. O treinamento adequado dos professores é fundamental para maximizar o potencial dessas ferramentas no ensino de alunos com autismo. A formação continuada deve incluir o desenvolvimento de habilidades tecnológicas específicas e conhecimento sobre como adaptar as práticas pedagógicas para incorporar essas tecnologias.

Em conclusão, esta revisão bibliográfica contribui para o entendimento de como a tecnologia pode melhorar a educação de alunos com autismo, oferecendo *insights* para práticas pedagógicas futuras. A continuidade dos estudos nesta área é importante para assegurar que os benefícios das tecnologias educacionais sejam

realizados, promovendo assim uma inclusão efetiva e um ensino adaptativo e engajador para alunos com necessidades especiais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA SILVA BALBINO, V.; DE OLIVEIRA, I. C.; DA SILVA, R. C. D. As tecnologias digitais como instrumentos mediadores no processo de aprendizagem do aluno com Autismo. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 26, n. 3, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/8452>

DE PAULA COÊLHO, G. R.; DE OLIVEIRA, E. G. O Uso da Tecnologia Assistiva e das Metodologias Ativas no Acompanhamento de Alunos com Autismo em Momento Pandêmico. In: **Anais do XXIX Seminário de Educação**. SBC, 2021. p. 390-401. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/semiedu/article/view/20181>

MORESI, E. A. D. *et al.* Tecnologia assistiva e autismo. In: **Memorias de la Octava Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética (CICIC 2018)**. Disponível em: <http://www.org/CDs2018/CD2018Spring/papers/CB032HE.pdf>. 2018.

NETO, J. C. *et al.* Autismo e Tecnologia: um mapeamento sobre as tecnologias para auxiliar o processo de aprendizagem. **Revista Primus Vitam**, n. 9, 2017. Disponível em: [https://delphos-gp.com/primus\\_vitam/primus\\_9/JoaoCoelho\\_MariliaBazan.pdf](https://delphos-gp.com/primus_vitam/primus_9/JoaoCoelho_MariliaBazan.pdf)

PIRES, R. P. **O impacto das TIC no sucesso educativo de alunos com autismo**. 2014. 107 f. Tese (Doutorado). Escola Superior de Educação João de Deus Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/6464/1/RaquelPires.pdf>

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D. Tecnologias móveis na inclusão escolar e digital de estudantes com transtornos de espectro autista. **Revista brasileira de educação especial**, v. 21, p. 349-366, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/MpWK8zLxmH36V65dv9ZWTZz/>

TAKINAGA, S. S.; MANRIQUE, A. L. O uso da tecnologia e suas contribuições para a formação integral do aluno com transtorno do espectro autista e do aluno com deficiência intelectual nas aulas de matemática. **Sisyphus—Journal of Education**, v. 10, n. 3, p. 33-46, 2022. Disponível em <https://www.redalyc.org/journal/5757/575774221003/575774221003.pdf>