



Integração de tecnologia e educação especial: abordagens inovadoras no ensino do Autismo

Integrating technology and special education: innovative approaches to teaching Autism

Integrating technology and special education: innovative approaches to teaching Autism

DOI: 10.55905/revconv.17n.2-154

Originals received: 01/04/2024

Acceptance for publication: 01/30/2024

Silvana Maria Aparecida Viana Santos

Doutoranda em Ciências da Educação

Instituição: Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)

Endereço: Asunción - República do Paraguai

E-mail: silvanaviana11@yahoo.com.br

Cleriston Fernandes Teixeira

Especialista em Educação Digital

Instituição: Universidade Estadual da Bahia (UNEB)

Endereço: Salvador - Bahia, Brasil

E-mail: fernandeskeu@gmail.com

Clévia Santos de Almeida

Especialista em Educação Especial e Inclusiva

Instituição: Centro Universitário Barão de Mauá

Endereço: Ribeirão Preto - São Paulo, Brasil

E-mail: clevia.turismo@gmail.com

Lucas Mateus Santos de Menezes Brito

Especialista em Educação Especial e Atendimento às Necessidades Especiais

Instituição: Centro Universitário Unifatecie

Endereço: Paranavaí – Paraná, Brasil

E-mail: lmsmenezes.2020@gmail.com

Paulo Roberto Tavares

Mestre em Tecnologias Emergentes na Educação

Instituição: Must University (MUST)

Endereço: Boca Raton - Flórida, Estados Unidos

E-mail: pr.tavares@unochapeco.edu.br



Renata Resstel

Doutoranda em Cognição e Linguagem

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Endereço: Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: reresstel@gmail.com

Shirley Semprebom Mafra

Especialista em Transtorno do Espectro Autista no Âmbito das Tecnologias Digitais de
Informação e Comunicação

Instituição: Universidade Federal de Tocantins (UFT)

Endereço: Palmas - Tocantins, Brasil

E-mail: shirleymafra@gmsil.com

Victória Knippel Schmitz

Mestra em Educação

Instituição: Universidade Estácio de Sá

Endereço: Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: victoriaknippel@hotmail.com

RESUMO

Esta pesquisa abordou a integração de tecnologias na educação especial, concentrando-se especificamente no ensino de alunos com autismo. O objetivo geral foi examinar as abordagens tecnológicas inovadoras aplicadas à educação especial e avaliar sua eficácia no processo educacional de indivíduos com autismo. Utilizando a metodologia de revisão de literatura, foram analisados diversos estudos e artigos que discutem o uso de tecnologias como jogos digitais, realidade virtual, sala de aula invertida e aprendizagem colaborativa no contexto da educação especial. Os resultados revelaram o impacto significativo dessas tecnologias na melhoria do engajamento e no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas de alunos com autismo. Contudo, foram identificados desafios como acessibilidade, custos e necessidade de treinamento específico para educadores. As perspectivas futuras indicam um cenário otimista, com a contínua evolução das tecnologias educacionais promovendo abordagens cada vez mais personalizadas e inclusivas. O estudo concluiu enfatizando a importância da tecnologia como recurso na educação de indivíduos com autismo, apesar dos desafios existentes.

Palavras-chave: educação especial, Autismo, tecnologia educacional.

ABSTRACT

This research addressed the integration of technology in special education, focusing specifically on the teaching of students with autism. The main objective was to examine innovative technological approaches applied to special education and assess their effectiveness in the educational process of individuals with autism. Using a literature review methodology, several studies and articles discussing the use of technologies such as digital games, virtual reality, flipped classroom, and collaborative learning in the context of special education were analyzed. The results revealed the significant impact of these technologies on improving engagement and the development of social and cognitive skills in students with autism. However, challenges such as accessibility, costs, and the need for specific educator training were identified. Future perspectives indicate an optimistic scenario, with the continuous evolution of educational



technologies promoting increasingly personalized and inclusive approaches. The study concluded by emphasizing the importance of technology as a valuable resource in the education of individuals with autism, despite the existing challenges.

Keywords: special education, Autism, educational technology.

RESUMEN

Esta investigación abordó la integración de las tecnologías en la educación especial, centrándose específicamente en la enseñanza de alumnos con autismo. El objetivo general era examinar los enfoques tecnológicos innovadores aplicados a la educación especial y evaluar su eficacia en el proceso educativo de las personas con autismo. Utilizando la metodología de revisión bibliográfica, se analizaron diversos estudios y artículos que discuten el uso de tecnologías como los juegos digitales, la realidad virtual, la clase invertida y el aprendizaje colaborativo en el contexto de la educación especial. Los resultados revelaron el impacto significativo de estas tecnologías en la mejora del compromiso y el desarrollo de las habilidades sociales y cognitivas de los estudiantes con autismo. Sin embargo, se identificaron retos como la accesibilidad, los costes y la necesidad de formación específica para los educadores. Las perspectivas de futuro indican un escenario optimista, con la continua evolución de las tecnologías educativas promoviendo enfoques cada vez más personalizados e inclusivos. El estudio concluye destacando la importancia de la tecnología como recurso en la educación de personas con autismo, a pesar de los desafíos existentes.

Palabras clave: educación especial, Autismo, tecnología educativa.

1 INTRODUÇÃO

A integração de tecnologia na educação especial, particularmente no ensino de indivíduos com autismo, representa um campo de estudo de vital importância na era contemporânea. O autismo, caracterizado como um espectro de transtornos do desenvolvimento neurológico, apresenta uma gama diversa de desafios no contexto educacional. Estes desafios exigem abordagens pedagógicas inovadoras e adaptativas que possam atender às necessidades únicas de cada aluno. Nesse contexto, a tecnologia emerge como um recurso promissor, oferecendo novos horizontes para o ensino e aprendizagem de estudantes com autismo.

Justifica-se a relevância deste estudo pela crescente necessidade de métodos de ensino que sejam não apenas eficazes, mas também engajadores e acessíveis para alunos no espectro autista. A tecnologia educacional tem o potencial de oferecer experiências de aprendizagem personalizadas, estimulantes e interativas, que podem ser benéficas para esses alunos. Esta pesquisa se torna ainda mais pertinente em um cenário onde a inclusão e a equidade na educação são temas centrais nas discussões pedagógicas e políticas educacionais.



A problematização em torno deste tema reside na questão de como a tecnologia pode ser integrada de maneira efetiva no ensino para alunos com autismo. Há uma necessidade de compreender não apenas as ferramentas tecnológicas disponíveis, mas também como estas podem ser aplicadas para melhorar o engajamento, a compreensão e o desenvolvimento de habilidades desses alunos. Enfrenta-se, portanto, o desafio de identificar, avaliar e implementar práticas tecnológicas inovadoras que estejam alinhadas às necessidades específicas do espectro autista no ambiente educacional.

Os objetivos desta pesquisa consistem, primeiramente, em explorar e analisar as diversas formas pelas quais a tecnologia está sendo integrada na educação especial, com foco específico no ensino de indivíduos com autismo. Busca-se identificar e discutir as abordagens inovadoras que estão sendo adotadas, bem como avaliar sua eficácia e impacto no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, pretende-se investigar os desafios e as potencialidades dessas tecnologias, com o objetivo de fornecer um panorama sobre o estado atual da integração de tecnologia na educação especial para o autismo. Por fim, este estudo visa contribuir para o corpo de conhecimento sobre as práticas educacionais inclusivas, propondo recomendações para futuras pesquisas e práticas pedagógicas no campo.

Segue-se o referencial teórico, que aborda duas áreas principais: a educação especial e o autismo, e a tecnologia na educação, fornecendo uma base teórica sólida para a compreensão dos desafios e das potencialidades da tecnologia no ensino de alunos com autismo. A seção de metodologia detalha o processo de revisão de literatura utilizado para coletar e analisar as informações relevantes. Posteriormente, os resultados e a análise discutem as abordagens inovadoras identificadas na literatura, suas aplicações práticas, e os estudos de caso que exemplificam a eficácia dessas abordagens no contexto real. Por fim, as considerações finais sintetizam os achados do estudo, destacam a importância da tecnologia na educação especial para alunos com autismo e propõem direções para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico desta pesquisa é estruturado para fornecer uma base sólida para a compreensão da interação entre tecnologia e educação especial no contexto do autismo. Inicialmente, aborda-se a área da educação especial e do autismo, fornecendo uma visão clara sobre as características, necessidades e desafios educacionais dos indivíduos com autismo. Esta



seção destaca as particularidades do espectro autista e examina as metodologias tradicionais de ensino, enfatizando a necessidade de abordagens mais inovadoras e personalizadas.

Em seguida, o foco se volta para a evolução da tecnologia na educação, discutindo como os avanços tecnológicos têm transformado as práticas pedagógicas e aprimorado a inclusão educacional. Esta parte explora o impacto das tecnologias digitais, como jogos educacionais e realidade virtual, no processo de ensino-aprendizagem, especialmente para alunos com necessidades especiais. A última seção do referencial teórico concentra-se na integração de tecnologia na educação especial, destacando como diferentes ferramentas tecnológicas podem ser aplicadas especificamente no ensino de alunos com autismo.

3 EDUCAÇÃO ESPECIAL E AUTISMO

A educação especial é um campo que visa atender às necessidades de aprendizes com características e necessidades diversas, incluindo aqueles com autismo. O autismo é definido como um transtorno do desenvolvimento neurológico que se manifesta por comportamentos repetitivos e dificuldades na comunicação e interação social. Esta definição destaca as principais características do espectro autista, que abrange uma ampla gama de habilidades e desafios.

Os desafios educacionais associados ao autismo são complexos e variados. Como Alves e Hostins (2019) observam, alunos com autismo frequentemente enfrentam dificuldades em entender e responder adequadamente às normas sociais e nuances da comunicação interpessoal, o que pode impactar significativamente seu desempenho e inclusão na sala de aula tradicional. Estes desafios são agravados por diferenças individuais no espectro, que exigem abordagens pedagógicas flexíveis e adaptadas.

Quanto aos métodos tradicionais de ensino para alunos com autismo, estes geralmente envolvem estratégias de ensino estruturado, com foco na rotina e na previsibilidade. No entanto, como Araújo e Seabra Junior (2021) apontam, apesar de oferecerem uma estrutura necessária, tais métodos podem não ser suficientes para atender às necessidades educacionais de alunos com autismo, particularmente no que se refere ao desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação. Essa observação ressalta a necessidade de integrar abordagens mais inovadoras e flexíveis, capazes de responder às variadas necessidades desses alunos.

Assim, a educação especial para alunos com autismo requer uma compreensão tanto das características do espectro autista quanto dos desafios específicos enfrentados por esses alunos



no ambiente educacional. Enquanto os métodos tradicionais oferecem uma base importante, é imprescindível explorar e implementar abordagens pedagógicas que sejam mais inclusivas, interativas e adaptáveis às necessidades individuais de cada aluno.

Reconhecendo a singularidade de cada indivíduo no espectro autista, é fundamental que os educadores e o sistema educacional como um todo sejam equipados com recursos, estratégias e um ambiente de apoio que permitam uma educação verdadeiramente inclusiva e eficaz. A integração de tecnologias assistivas, métodos de ensino personalizados e uma forte colaboração com as famílias e cuidadores são aspectos chave para promover uma experiência de aprendizado positiva. Além disso, o treinamento e a sensibilização contínuos dos professores são importantes para entender e atender às necessidades complexas dos alunos com autismo. Este enfoque integrado não só melhora os resultados educacionais, mas também ajuda no desenvolvimento socioemocional e na inclusão plena desses alunos na comunidade escolar e na sociedade em geral.

4 TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

A evolução da tecnologia educacional tem sido marcante e contínua, refletindo os avanços gerais no campo da tecnologia. Originalmente, as tecnologias educacionais eram predominantemente baseadas em meios analógicos, como televisão e rádio. No entanto, com o advento da era digital, houve uma transformação significativa. Ferrarini, Saheb e Torres (2019) destacam que o desenvolvimento de computadores, internet e dispositivos móveis revolucionou a maneira como a informação é acessada, processada e transmitida, alterando o cenário educacional. Essa transformação abriu caminhos para métodos de ensino mais interativos e personalizados.

O impacto das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem é complexo. Elas não apenas expandiram o acesso à informação, mas também transformaram as metodologias de ensino. Conforme apontado por Kirner e Tori (s.I), a utilização de tecnologias digitais em educação permite a criação de ambientes de aprendizagem mais ricos e interativos, favorecendo o engajamento e a motivação dos alunos. Esta transformação é evidente em várias abordagens educacionais, que agora incorporam ferramentas digitais para facilitar a aprendizagem ativa e colaborativa.



Quando se trata de tecnologias digitais e inclusão educacional, os benefícios são notáveis. Estas tecnologias proporcionam oportunidades para personalizar a aprendizagem, atendendo às necessidades individuais dos alunos, incluindo aqueles com necessidades especiais. Segundo Souza e Silva (2019), a inclusão educacional mediada por tecnologia abre portas para estratégias de ensino adaptativas e personalizadas que podem ser benéficas para alunos com dificuldades de aprendizagem, como aqueles no espectro autista. Essa afirmação ressalta a importância da tecnologia como um facilitador importante na promoção da igualdade e acessibilidade na educação.

Portanto, a tecnologia na educação, desde a sua evolução até o seu papel na inclusão educacional, representa uma mudança paradigmática na maneira como a educação é concebida e entregue. A utilização de tecnologias digitais no ensino não é apenas uma tendência, mas uma necessidade para atender às demandas de um ambiente educacional cada vez mais diversificado e dinâmico.

Além disso, a integração de tecnologias emergentes, como a realidade aumentada e a inteligência artificial, está começando a moldar ainda mais a paisagem educacional. Estas tecnologias avançadas oferecem possibilidades sem precedentes para uma aprendizagem imersiva e adaptativa, permitindo simulações e experiências que eram anteriormente impossíveis. Por exemplo, a realidade aumentada pode transformar aulas de ciências em experiências interativas onde os alunos podem explorar estruturas moleculares ou ecossistemas em detalhes 3D. Da mesma forma, a inteligência artificial pode proporcionar sistemas de aprendizagem adaptativos que se ajustam ao ritmo e estilo de aprendizagem de cada aluno, oferecendo feedback personalizado e suporte contínuo. Essas inovações não apenas enriquecem a experiência educacional, mas também preparam os alunos para um futuro onde a tecnologia desempenha um papel ainda mais central em suas vidas profissionais e pessoais. Assim, a educação moderna está se movendo em direção a um modelo mais centrado no aluno, apoiado por tecnologias que ampliam as possibilidades de ensino e aprendizagem.



5 INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO ESPECIAL

A integração de tecnologia na educação especial desempenha um papel importante no ensino de alunos com necessidades especiais, proporcionando oportunidades de aprendizagem personalizadas e acessíveis. Conforme destacado por Ferrarini, Saheb e Torres (2019), a tecnologia na educação especial não é apenas um facilitador, mas um elemento transformador que possibilita a criação de ambientes educacionais mais inclusivos e adaptativos. Esta observação reflete a importância da tecnologia como meio de superar barreiras educacionais e promover uma educação mais equitativa.

Diversas tecnologias têm sido utilizadas com sucesso na educação especial, incluindo Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e realidade virtual. Por exemplo, as TICs, como tablets e softwares educacionais, são empregadas para oferecer experiências de aprendizagem mais interativas e envolventes para alunos com diversas necessidades educacionais. Segundo Araújo e Seabra Junior (2021), o uso de jogos educacionais digitais tem mostrado resultados positivos no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas em alunos com transtornos do espectro autista. Esta citação sublinha a eficácia das TICs na melhoria da educação para alunos com necessidades especiais.

Além disso, a realidade virtual emerge como uma ferramenta promissora na educação especial. Kirner e Tori (s.d.) afirmam que a realidade virtual oferece um ambiente controlado e seguro, onde alunos com necessidades especiais podem explorar e aprender sem as pressões do ambiente físico real. Esta tecnologia permite a criação de simulações e experiências imersivas que podem ser adaptadas para atender às necessidades específicas de cada aluno, proporcionando um meio eficaz de ensino e prática de habilidades.

Dessa forma, a integração de tecnologia na educação especial é essencial para atender às necessidades de uma população estudantil diversificada. O uso de TICs e realidade virtual, entre outras tecnologias, oferece caminhos inovadores para o ensino e aprendizagem, garantindo que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade, independentemente de suas necessidades individuais.

Além das TICs e da realidade virtual, outras inovações tecnológicas estão emergindo como ferramentas no campo da educação especial. Por exemplo, os sistemas de comunicação aumentativa e alternativa (CAA) estão proporcionando meios revolucionários para alunos com dificuldades de fala ou linguagem se expressarem e se comunicarem de forma eficaz. Da mesma



forma, aplicativos e softwares específicos projetados para apoiar habilidades organizacionais e de planejamento estão ajudando estudantes com transtornos de atenção e hiperatividade. Além disso, a robótica educacional tem sido empregada para engajar alunos com desafios específicos, oferecendo uma abordagem prática e interativa que estimula o aprendizado e a colaboração. Estas tecnologias não apenas promovem um maior acesso ao conhecimento, mas também auxiliam na construção de confiança e independência nos alunos. Ao adaptar e personalizar o ensino às necessidades individuais, a tecnologia na educação especial está quebrando barreiras tradicionais e abrindo um mundo de possibilidades para todos os alunos, reforçando o princípio de que a educação é um direito universal que deve ser acessível e enriquecedor para cada indivíduo.

6 METODOLOGIA

A metodologia adotada para esta pesquisa é a revisão de literatura, um procedimento sistemático e ordenado que busca compilar, analisar e interpretar contribuições científicas relevantes em um campo específico de estudo. Na revisão de literatura, o principal foco é a análise crítica das publicações existentes, com o objetivo de identificar, avaliar e sintetizar as descobertas e perspectivas apresentadas em estudos anteriores. Este método é adequado para o estudo da integração de tecnologia na educação especial para o autismo, uma vez que permite uma ampla compreensão do estado atual do conhecimento na área, bem como a identificação de lacunas e oportunidades para futuras investigações.

A coleta de dados para a revisão de literatura envolve uma busca extensiva por fontes relevantes, incluindo artigos acadêmicos, livros, teses, dissertações e relatórios de conferências. Para garantir a abrangência e relevância do material coletado, são utilizadas bases de dados acadêmicas e bibliotecas digitais, com palavras-chave específicas relacionadas ao tema. A seleção dos materiais é feita com base em critérios pré-estabelecidos, como relevância para o tema, credibilidade das fontes e atualidade das informações.

A análise dos dados na revisão de literatura é realizada através de uma leitura crítica e reflexiva das fontes selecionadas. Este processo implica na identificação de tendências, padrões, pontos de convergência e divergência entre os diferentes estudos. A análise também busca compreender as metodologias utilizadas nos estudos analisados, avaliar a qualidade das pesquisas e extrair conclusões significativas que contribuam para o entendimento do tema. Importante ressaltar que a revisão de literatura não se limita à mera descrição dos estudos, mas sim à



interpretação e síntese das informações, de modo a construir um entendimento coerente e integrado sobre o assunto.

Finalmente, a revisão de literatura culmina com a elaboração de uma síntese das informações coletadas, organizando-as de forma lógica e coerente. Esta síntese é apresentada de maneira estruturada, evidenciando as principais descobertas, discussões e conclusões do campo de estudo. Assim, a revisão de literatura se estabelece como um método fundamental para a compreensão de temas complexos e multidimensionais, como a integração de tecnologia na educação especial para alunos com autismo.

Apresenta a seguir o quadro que ilustra a evolução temporal das publicações relacionadas às inovações tecnológicas e metodológicas no campo da educação. Este gráfico proporciona uma visão da trajetória e do desenvolvimento das pesquisas nessa área, desde os estudos iniciais até as contribuições mais recentes. Cada entrada no gráfico representa um trabalho significativo, destacando-se por sua contribuição no avanço das práticas educativas, especialmente no contexto da educação especial e do autismo.

Quadro 1- Publicações sobre Tecnologias e Metodologias Educativas

Autor(es)	Título	Ano
Carôlo, P. B. M.	Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: mais que um manual	2009
Alves, A. G., e Hostins, R. C. L.	Desenvolvimento da imaginação e da criatividade por meio de design de games por crianças na escola inclusive	2019
Souza, A. C., e da Silva, G. H. G.	Incluir não é apenas socializar: As contribuições das tecnologias digitais educacionais para a aprendizagem.	2019

Fonte: autoria própria

Observa-se que, inicialmente, os estudos estavam mais concentrados em fundamentos teóricos e abordagens tradicionais, como evidenciado pelos trabalhos iniciais. No entanto, com o avanço da tecnologia e o reconhecimento crescente das necessidades especiais de alunos com autismo, os estudos mais recentes refletem um foco mais direcionado para a inclusão, a interatividade e a personalização do ensino.

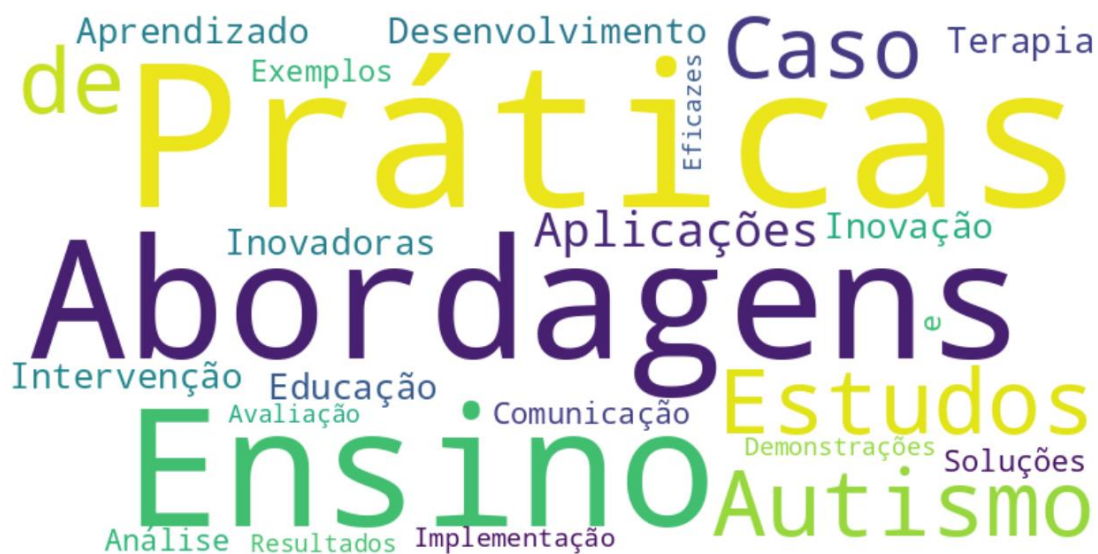


7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresenta-se inicialmente uma nuvem de palavras, uma ferramenta visual que sintetiza os termos-chave emergentes da pesquisa. Esta representação gráfica é fundamental para destacar os conceitos mais relevantes no contexto do ensino do autismo e das práticas educacionais associadas. Os termos como 'Autismo', 'Educação', 'Inovação', 'Terapia', 'Aprendizado', 'Estudos de Caso', 'Aplicações Práticas' e 'Resultados' são proeminentes na nuvem, refletindo os focos principais do estudo.

Essa nuvem de palavras serve como um indicativo visual das áreas temáticas que foram mais enfatizadas e discutidas nos artigos e pesquisas analisadas. Ela auxilia na identificação das tendências predominantes e das preocupações centrais dentro do campo de estudo, proporcionando uma visão geral das discussões atuais e emergentes relacionadas ao ensino de indivíduos com autismo.

Figura 1 - Panorama das Abordagens no Ensino do Autismo



Fonte: autoria própria

Através desta ferramenta visual, é possível identificar as áreas de maior ênfase e interesse dentro do tema do autismo e das práticas educacionais relacionadas. A nuvem de palavras atua não só como um resumo gráfico dos termos mais frequentes e significativos, mas também como um meio de destacar a interconexão entre diferentes conceitos e práticas, enriquecendo assim a compreensão do leitor sobre o escopo e a profundidade do estudo realizado.



8 ABORDAGENS INOVADORAS NO ENSINO DO AUTISMO

No ensino de indivíduos com autismo, a implementação de abordagens inovadoras, como o uso de jogos digitais e realidade virtual, tem sido reconhecida por sua eficácia no treinamento de habilidades sociais e cognitivas. Araújo e Seabra Junior (2021, p. 135) ressaltam a importância dessa metodologia, afirmando que:

a implementação de jogos digitais, projetados especificamente para o treinamento de habilidades sociais e cognitivas, tem demonstrado um impacto positivo notável. Estes jogos ajudam a melhorar significativamente tanto o comportamento quanto a aprendizagem de alunos com autismo, facilitando o desenvolvimento de habilidades essenciais de forma lúdica e atrativa.

A sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em projetos são outras abordagens inovadoras no contexto do autismo. Alves e Hostins (2019, p. 22) explicam o potencial dessas metodologias, destacando que:

a sala de aula invertida, onde os alunos exploram o conteúdo inicialmente em casa para depois aplicar o conhecimento em sala de aula, oferece aos estudantes com autismo a chance de aprender no seu próprio ritmo, favorecendo a autonomia e reduzindo a pressão durante o processo de aprendizagem.

Além disso, a aprendizagem colaborativa, especialmente quando combinada com a tecnologia, desempenha um papel importante no ensino de alunos com autismo. Ferrarini, Saheb e Torres (2019) observam que a aprendizagem colaborativa, suportada por ferramentas tecnológicas, potencializa a interação social e a comunicação entre alunos com autismo e seus colegas, promovendo maior inclusão e entendimento mútuo.

Dessa forma, a integração de abordagens inovadoras, como jogos digitais, realidade virtual, sala de aula invertida e aprendizagem colaborativa, na educação de alunos com autismo, abre caminhos promissores para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, além de promover a inclusão e a participação ativa desses alunos no processo educacional.

9 ESTUDOS DE CASO E APLICAÇÕES PRÁTICAS

A análise de estudos de caso relevantes da literatura fornece compreensões sobre a implementação prática de tecnologias inovadoras no ensino do autismo. Os estudos de caso são importantes, pois permitem uma compreensão das experiências reais em contextos educacionais específicos, ilustrando como as teorias são aplicadas na prática. Araújo e Seabra Junior (2021)

fornece um exemplo esclarecedor ao afirmar que a implementação de jogos digitais na educação de alunos com autismo têm levado a avanços notáveis. Observou-se uma melhoria significativa nas habilidades de comunicação e interação social desses estudantes, evidenciando o potencial desses recursos no contexto educativo.

Dessa forma, o referencial avulta a eficácia dos jogos digitais em atender às necessidades específicas de aprendizes com autismo. Além disso, a aplicação prática de outras tecnologias inovadoras é fundamental para compreender sua eficácia. Ferrarini, Saheb e Torres (2019) destacam a importância da realidade virtual, observando que o uso desta tecnologia em escolas especializadas para alunos com autismo mostrou-se extremamente benéfico, impactando positivamente tanto na aprendizagem quanto no comportamento dos estudantes. Esse exemplo prático demonstra como a realidade virtual pode criar um ambiente de aprendizagem seguro e adaptativo para alunos com necessidades especiais. Outra abordagem inovadora é a sala de aula invertida, que, segundo Alves e Hostins (2019), representa um método eficaz para aumentar o engajamento de alunos com autismo. Essa metodologia permite que eles se familiarizem com o material de estudo em um ambiente mais tranquilo, processando as informações em seu próprio ritmo.

Esta estratégia pedagógica inovadora ilustra como inverter o modelo tradicional de sala de aula pode trazer benefícios significativos para alunos com autismo. Portanto, os estudos de caso e exemplos práticos são essenciais para entender como as tecnologias inovadoras podem ser implementadas efetivamente no ensino de alunos com autismo. Eles oferecem evidências concretas dos benefícios dessas tecnologias e fornecem orientações para educadores e formuladores de políticas na área da educação especial.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos destacam o papel significativo que a tecnologia desempenha na educação especial. Ficou evidente que ferramentas como jogos digitais, realidade virtual e abordagens como a sala de aula invertida e a aprendizagem colaborativa oferecem oportunidades únicas para atender às necessidades de alunos com autismo. Essas tecnologias não só facilitam o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, mas também promovem a inclusão e a participação ativa dos alunos no processo educacional.



A análise dos dados revelou que, apesar dos benefícios claros, existem desafios significativos na integração efetiva da tecnologia na educação especial. Questões como acessibilidade, custos, treinamento de professores e integração curricular são barreiras que ainda precisam ser superadas. No entanto, as perspectivas futuras são promissoras, com a contínua evolução da tecnologia educacional sugerindo um caminho para uma educação cada vez mais personalizada e inclusiva.

Em síntese, esta pesquisa ressalta a importância da tecnologia como um recurso na educação especial para alunos com autismo. Apesar dos desafios existentes, o potencial para um ensino mais adaptativo e envolvente é evidente. À medida que as tecnologias continuam a evoluir e se tornam mais integradas aos métodos pedagógicos, espera-se um impacto positivo significativo na educação de alunos com autismo. Assim, este estudo contribui para o entendimento do papel da tecnologia na educação especial e oferece uma base para futuras pesquisas e desenvolvimentos na área.



REFERÊNCIAS

ALVES, A. G.; HOSTINS, R. C. L. Desenvolvimento da imaginação e da criatividade por meio de design de games por crianças na escola inclusiva. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 25, n. 1, p. 17-36, 2019. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382519000100002>. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/kJbyj3HKnJdSp8QtY9D96tw/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

ARAÚJO, G. S.; SEABRA JUNIOR, M. O. Elementos fundamentais para o design de jogos digitais com o foco no treino de competências e habilidades de estudantes com transtorno do espectro autista: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 102, n. 260, p. 120-147, 2021. <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.102.i260.4033>. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/rCZGCqLWvNdVPsTq3kGJhcG/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

BENEVIDES, V. DE L.; AMORIM NETO, A. DE C. O uso da sala de aula invertida como metodologia no ensino de biologia para o 3º ano do ensino médio em uma escola da rede estadual de Manaus/AM. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.13963>. Recuperado de: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13963>. Acesso em: 30 jan. 2024.

CARÔLO, P. B. M. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: mais que um manual. **Psicologia Clínica**, v. 21, n. 2, p. 479-482, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-56652009000200015>. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/pc/a/NxLRxjMQHvFyvGR8wp7dHdr/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais. **Revista Educação em Questão**, v. 57, n. 52, 2019. <https://doi.org/10.1590/1981-5271v46.2-20210018>. Recuperado de: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/15762>. Acesso em: 30 jan. 2024.

KIRNER, C.; TORI, R. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. p. 20-34. Recuperado de: <https://repositorio.usp.br/item/001687127>. Acesso em: 30 jan. 2024.

LIMA CALPER, G.; DE ALMEIDA FREITAS, L.; PINTO MONTEIRO, E. Desenvolvimento de competências científico-ambientais por aprendizagem baseada em projetos no ensino de química. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v. 10, p. 1-21, 2023. <https://doi.org/10.47401/revisea.v10.19678>. Recuperado de: <https://periodicos.ufs.br/revisea/article/view/19678/14747>. Acesso em: 30 jan. 2024.

SANTOS, A. B.; RODRIGUES, N. D. S.; FREI, F. Aprendizagem colaborativa na resolução de problemas lógicos: experimento com estudantes de Ensino Médio utilizando um jogo digital. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-20, 2021. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n4a13>. Recuperado de: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3124>. Acesso em: 30 jan. 2024.



SOUZA, A. C.; SILVA, G. H. G. Incluir não é apenas socializar: As contribuições das tecnologias digitais educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com transtorno do espectro autista. **Bolema**, v. 33, n. 65, p. 1305-1330, 2019. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a16>. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/WXbRNkkncggMBx8F5xLzSKv/>. Acesso em: 30 jan. 2024.