

CAPÍTULO 13

TECNOLOGIAS DIGITAIS E INCLUSÃO DE ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES: A REALIDADE VIRTUAL E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO RECURSOS PEDAGÓGICOS NA EDUCAÇÃO ESPECIAL



<https://doi.org/10.22533/at.ed.4211424251113>

Data de aceite: 09/12/2024

Álaze Gabriel do Breviário

Mestre em Teologia. Mestrando em Ciências da Educação e Ética Cristã. Universidade de São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/9973998907456283>

Rita de Cássia Bastos da Silva

Mestranda em Ciências da Educação e Ética Cristã. Ivy Enber Christian University
<http://lattes.cnpq.br/1340937000241947>

Deusirene Souza da Silva Fróes

Doutoranda em Ciências da Educação e Ética Cristã. Ivy Enber Christian University
<https://lattes.cnpq.br/0218139923264576>

Leliane Aparecida Castro Rocha

Doutora em Educação. Universidade Metodista de São Paulo (UMESP)
<http://lattes.cnpq.br/6176059915115617>

Abraham Souza Oliveira Filho

Especialista em Finanças e Controladoria. Universidade de São Paulo

Simone Pereira do Nascimento

Licencianda em Química. Universidade de Franca
<http://lattes.cnpq.br/3978355503049494>

João Batista Lucena

Mestrando em Educação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/2822567703207399>

Laureen Giehl

Biomédica. Hospital Infantil Pequeno Príncipe
<http://lattes.cnpq.br/0044403869775036>

Logan Faedda Rago

Mestrando em Ciências da Educação e Ética Cristã. Ivy Enber Christian University
<https://lattes.cnpq.br/251688022190328>

Maria Goretti Menezes Miacci

Mestra em Educação. Universidade Internacional Iberoamericana
<http://lattes.cnpq.br/6793931013459743>

Raquel Leila da Silva Vidal

Mestra em Administração, Centro Universitário UniHorizontes. Contagem, MG, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4694878059057600>

RESUMO: Este estudo investiga o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), como a Realidade Virtual (RV) e a Inteligência Artificial (IA), na inclusão de alunos com altas habilidades em ambientes escolares. A pesquisa contextualiza os avanços e desafios no uso dessas tecnologias para a personalização e imersão na educação especial, identificando como a falta de infraestrutura e a formação docente insuficiente impactam

sua aplicação. A questão principal aborda o potencial inclusivo das TDICs para esse grupo específico. O objetivo geral é analisar a eficácia dessas tecnologias na educação inclusiva de altas habilidades. Sob o paradigma neoperspectivista giftedeano, com teorias de Gardner, Gagné, Renzulli e Subotnik, a pesquisa adota o método hipotético-dedutivo e conduz uma Revisão Bibliográfica e Documental Narrativa. A análise incluiu 72 trabalhos selecionados nas bases Scopus, Web of Science e ERIC. Os principais achados indicam que a RV e a IA personalizam o aprendizado e promovem o engajamento, embora desafios de infraestrutura e regulamentações éticas permaneçam como barreiras significativas. As limitações incluem a falta de análise empírica e experimental, restringindo as inferências sobre os efeitos práticos das tecnologias a longo prazo. As contribuições teóricas e empíricas evidenciam a importância de políticas públicas e formação docente, agregando valor à temática e à área educacional ao propor soluções para uma inclusão mais ampla e equitativa.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação Pedagógica. Desenvolvimento Cognitivo. Mediação Tecnológica. Ensino Inclusivo. Políticas Educacionais.

DIGITAL TECHNOLOGIES AND INCLUSION OF STUDENTS WITH HIGH SKILLS: VIRTUAL REALITY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS PEDAGOGICAL RESOURCES IN SPECIAL EDUCATION

ABSTRACT: This study investigates the use of Digital Information and Communication Technologies (DICTs), such as Virtual Reality (VR) and Artificial Intelligence (AI), in the inclusion of students with high abilities in school environments. The research contextualizes the advances and challenges in the use of these technologies for personalization and immersion in special education, identifying how the lack of infrastructure and insufficient teacher training impact their application. The main question addresses the inclusive potential of DICTs for this specific group. The general objective is to analyze the effectiveness of these technologies in the inclusive education of high abilities. Under the gifted neoperspectivist paradigm, with theories by Gardner, Gagné, Renzulli and Subotnik, the research adopts the hypothetical-deductive method and conducts a Bibliographic and Documentary Narrative Review. The analysis included 72 works selected from the Scopus, Web of Science and ERIC databases. The main findings indicate that VR and AI personalize learning and promote engagement, although infrastructure challenges and ethical regulations remain as significant barriers. Limitations include the lack of empirical and experimental analysis, restricting inferences about the practical effects of technologies in the long term. The theoretical and empirical contributions highlight the importance of public policies and teacher training, adding value to the theme and to the educational field by proposing solutions for broader and more equitable inclusion.

KEYWORDS: Pedagogical Innovation. Cognitive Development. Technological Mediation. Inclusive Education. Educational Policies.

TECNOLOGÍAS DIGITALES E INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES CON ALTAS CAPACIDADES: REALIDAD VIRTUAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO RECURSOS PEDAGÓGICOS EN EDUCACIÓN ESPECIAL

RESUMEN: Este estudio investiga el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación Digital (TDIC), como la Realidad Virtual (VR) y la Inteligencia Artificial (IA), en la inclusión de estudiantes con altas capacidades en entornos escolares. La investigación contextualiza los avances y desafíos en el uso de estas tecnologías para la personalización e inmersión en la educación especial, identificando cómo la falta de infraestructura y la insuficiente capacitación docente impactan en su aplicación. La pregunta principal aborda el potencial inclusivo de las TDIC para este grupo específico. El objetivo general es analizar la efectividad de estas tecnologías en la educación inclusiva de alta cualificación. Bajo el paradigma neoperspectivista giftediano, con teorías de Gardner, Gagné, Renzulli y Subotnik, la investigación adopta el método hipotético-deductivo y realiza una revisión narrativa bibliográfica y documental. El análisis incluyó 72 trabajos seleccionados de las bases de datos Scopus, Web of Science y ERIC. Los hallazgos clave indican que la realidad virtual y la inteligencia artificial personalizan el aprendizaje y promueven la participación, aunque los desafíos de infraestructura y las regulaciones éticas siguen siendo barreras importantes. Las limitaciones incluyen la falta de análisis empíricos y experimentales, lo que restringe las inferencias sobre los efectos prácticos a largo plazo de las tecnologías. Los aportes teóricos y empíricos resaltan la importancia de las políticas públicas y la formación docente, agregando valor al tema y al área educativa al proponer soluciones para una inclusión más amplia y equitativa.

PALABRAS-CLAVE: Innovación Pedagógica. Desarrollo cognitivo. Mediación Tecnológica. Enseñanza inclusiva. Políticas Educativas.

INTRODUÇÃO

A inclusão de alunos com altas habilidades e superdotação no sistema educacional é um desafio que mobiliza diversos estudos e práticas pedagógicas inovadoras. Nesse contexto, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), especialmente a Realidade Virtual (RV) e a Inteligência Artificial (IA), emergem como ferramentas capazes de enriquecer a experiência de aprendizagem, criando ambientes que atendem a demandas educacionais específicas. De acordo com Gagné e VanTassel-Baska (2019), o uso dessas tecnologias oferece uma ampliação significativa nas possibilidades de aprendizado personalizado, permitindo que alunos com altas habilidades desenvolvam seu potencial de maneira otimizada e contextualizada. Estudos como os de Pfeiffer (2020) e Renzulli (2021) corroboram a relevância do uso das TDICs, especialmente em contextos inclusivos, demonstrando que essas ferramentas podem facilitar a identificação, o apoio e o desenvolvimento de alunos com habilidades excepcionais, oferecendo novas perspectivas pedagógicas.

O debate sobre inclusão de estudantes com altas habilidades ainda é recente no Brasil, sendo impulsionado principalmente pela implementação de políticas públicas que visam à ampliação do acesso à educação especializada (Alencar, 2019; Moran, 2022).

No cenário internacional, pesquisas de alta relevância, como as de Subotnik et al. (2022) e Plucker et al. (2023), indicam que o uso de tecnologias avançadas, como IA e RV, pode contribuir significativamente para práticas pedagógicas que atendam de maneira eficaz esses estudantes em escolas inclusivas. No entanto, a adoção dessas ferramentas em ambientes escolares ainda enfrenta desafios de infraestrutura e capacitação dos profissionais (Davidson et al., 2021). Assim, a aplicação dessas tecnologias na educação inclusiva exige um planejamento cuidadoso e uma análise crítica dos resultados, de modo a garantir que, de fato, promovam uma inclusão educativa significativa e eficaz (Gallagher, 2020).

Diante dessa realidade, surge a problemática de como as tecnologias digitais podem ser efetivamente aplicadas para incluir alunos com altas habilidades, permitindo que esses estudantes desenvolvam plenamente seu potencial em ambientes escolares inclusivos. As abordagens propostas por autores como Robinson e Clinkenbeard (2022) sugerem que, embora as TDICs ofereçam oportunidades promissoras, é necessário compreender os mecanismos específicos por meio dos quais elas podem auxiliar no desenvolvimento acadêmico e psicossocial desses alunos. Nesse sentido, questiona-se: como as tecnologias de Realidade Virtual e Inteligência Artificial podem ser implementadas de forma eficaz na educação de alunos com altas habilidades? E, especificamente, quais são os recursos tecnológicos mais adequados? Quais são as barreiras enfrentadas no uso de TDICs? Qual o papel do professor na mediação dessas ferramentas? Como as políticas públicas podem apoiar a inclusão tecnológica para esses alunos?

Considerando essas questões, esta pesquisa propõe as seguintes hipóteses: a aplicação de RV e IA facilitará a inclusão e o desenvolvimento de alunos com altas habilidades; a identificação de recursos tecnológicos específicos é fundamental para a eficácia educacional desses estudantes; a formação continuada dos professores reduz as barreiras no uso de TDICs; a mediação docente é um fator determinante no sucesso das práticas pedagógicas com tecnologias avançadas; políticas públicas específicas são essenciais para promover o uso de TDICs para alunos com altas habilidades.

A pesquisa será desenvolvida sob o paradigma neoperspectivista gifetedeano, empregando-se as teorias de Gagné, Renzulli e Subotnik, além da Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner e da Teoria do Talento, e utilizando o método hipotético-dedutivo. A condução da pesquisa será realizada por meio de uma Revisão Bibliográfica e Documental Narrativa, explorando livros e artigos científicos de relevância internacional. A escolha pelo paradigma gifetedeano visa integrar as perspectivas teóricas aplicáveis às práticas pedagógicas e ao uso de tecnologias avançadas, permitindo uma análise holística e crítica do tema, fundamentada em uma base teórica sólida e uma investigação metodológica robusta.

O objetivo principal desta pesquisa é analisar como as tecnologias de Realidade Virtual e Inteligência Artificial podem ser aplicadas para promover a inclusão e o desenvolvimento de alunos com altas habilidades em contextos educacionais inclusivos. Especificamente, busca-se identificar os recursos tecnológicos mais adequados ao contexto educacional, compreender as barreiras enfrentadas na implementação das TDICs, investigar o papel da formação docente na mediação dessas ferramentas, avaliar a eficácia das práticas pedagógicas com tecnologias avançadas e propor diretrizes para políticas públicas de inclusão tecnológica voltadas a estudantes com altas habilidades.

Este trabalho será estruturado em quatro seções: a introdução, que apresenta a fundamentação teórica, a contextualização e a problemática da pesquisa; a fundamentação metodológica, que explicita as bases teóricas e o método de pesquisa adotado; a seção de resultados e discussão, que examina os dados coletados e analisa os achados da pesquisa; e, por fim, as conclusões e considerações finais, que sintetizam as contribuições e limitações do estudo, além de sugerir perspectivas para futuras pesquisas.

FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

Eixo/pilar epistemológico

O eixo epistemológico desta pesquisa baseia-se no paradigma neoperspectivista gifetedeano, o qual considera a coexistência de uma verdade absoluta e uma verdade relativa, promovendo uma abordagem inclusiva e diversificada no estudo de fenômenos educacionais (Breviário, 2021; 2022; 2023a; 2023b; 2024; Breviário et al., 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e; 2024f). Esse paradigma é particularmente adequado ao investigar a aplicabilidade das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), como a Realidade Virtual e a Inteligência Artificial, no desenvolvimento e inclusão de alunos com altas habilidades. De acordo com autores como Pfeiffer (2020) e Gallagher (2019), a combinação de uma perspectiva absoluta, que se traduz na busca por princípios e leis gerais, e uma perspectiva relativa, que considera a individualidade e contexto, permite uma análise mais holística dos impactos das tecnologias avançadas na educação. As teorias aplicadas a este estudo incluem a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner, que fornece uma base para reconhecer as diferenças cognitivas entre estudantes, e a Teoria do Talento de Gagné, que explora o potencial e desenvolvimento das altas habilidades em ambientes educacionais. Além disso, a Teoria dos Três Anéis de Renzulli oferece um entendimento mais detalhado sobre o desenvolvimento de altas habilidades, enquanto a Teoria de Subotnik e Colangelo enfatiza as dinâmicas de desenvolvimento e adaptação social. A aplicação conjunta dessas teorias assegura uma fundamentação teórica ampla e coerente, permitindo uma visão multidimensional sobre o uso de TDICs em contextos inclusivos, como observado por Robinson e Clinkenbeard (2022).

Eixo/pilar lógico

O pilar lógico deste estudo fundamenta-se no método hipotético-dedutivo, que, segundo Lakatos e Marconi (2021), é caracterizado por uma sequência de etapas que permitem a formulação e verificação de hipóteses. Inicialmente, formulou-se uma hipótese primária sobre o potencial inclusivo das TDICs para alunos com altas habilidades (Breviário, 2021; 2022; 2023a; 2023b; 2024; Breviário et al., 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e; 2024f). Em seguida, foram estabelecidas hipóteses específicas relacionadas ao impacto da Realidade Virtual e da Inteligência Artificial, à formação continuada de professores e à necessidade de políticas públicas. Após a formulação das hipóteses, conduziu-se uma coleta e análise rigorosa de dados teóricos, fundamentando-se em obras de autores como Davidson et al. (2021) e Pfeiffer (2020). A fase de dedução envolveu a análise crítica das evidências reunidas, confrontando-as com as hipóteses iniciais para verificar sua validade. Por fim, a etapa de verificação consistiu em examinar se as observações e os dados analisados corroboravam ou refutavam as hipóteses estabelecidas, assegurando um rigor metodológico baseado no método proposto por Gil (2018) e em estudos de alta relevância, como os de Subotnik et al. (2022).

Eixo/pilar técnico

No pilar técnico, a Revisão Bibliográfica e Documental Narrativa foi conduzida com rigor metodológico, garantindo uma análise ampla e detalhada das contribuições científicas existentes sobre o uso de tecnologias avançadas em contextos de inclusão para alunos com altas habilidades (Breviário, 2021; 2022; 2023a; 2023b; 2024; Breviário et al., 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e; 2024f). Para tanto, foram definidos critérios de inclusão, selecionando artigos e livros publicados nos últimos cinco anos e indexados em bases de dados como Scopus, Web of Science e ERIC, com foco em publicações de alto impacto e relevância internacional, como indicam Subotnik et al. (2022) e Plucker et al. (2023). Os critérios de exclusão contemplaram estudos desatualizados, publicações em idiomas que não o português ou inglês e artigos com viés metodológico não condizente com a abordagem inclusiva proposta neste estudo. Utilizaram-se descritores como “Inteligência Artificial”, “Realidade Virtual”, “Altas Habilidades”, “Inclusão Educacional” e “Educação Especial”, resultando em uma busca inicial de 240 artigos e livros. Após uma triagem criteriosa, que considerou a relevância e a aplicabilidade dos textos, foram analisados, ao final, 72 trabalhos que ofereceram suporte teórico e empírico à discussão dos resultados, conforme metodologia proposta por Yin (2020) e corroborada por Moran (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Aplicação de Tecnologias Digitais como Ferramentas Inclusivas para Altas Habilidades

Os resultados indicam que o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), especialmente a Realidade Virtual (RV) e a Inteligência Artificial (IA), possui um potencial significativo para promover a inclusão de alunos com altas habilidades e superdotação em ambientes educacionais. Conforme ressaltado por Gagné e VanTassel-Baska (2019), essas tecnologias não apenas permitem que os alunos desenvolvam seu potencial de forma mais completa, mas também oferecem uma personalização do ensino que atende às necessidades específicas de cada estudante. De acordo com Moran (2022), a personalização é um dos principais fatores que contribuem para o engajamento e sucesso desses alunos, visto que eles se beneficiam de abordagens que considerem suas peculiaridades cognitivas e emocionais. Além disso, Pfeiffer (2020) aponta que a aplicação de RV e IA na educação desses alunos permite que eles acessem informações e experiências de forma imersiva, favorecendo o aprendizado em áreas complexas e multifacetadas.

Estudos recentes também destacam a importância da adaptação de tecnologias de IA para a identificação precoce de altas habilidades, um processo que tradicionalmente enfrenta desafios devido à falta de critérios e métodos claros de diagnóstico (Robinson; Clinkenbeard, 2022). Segundo Subotnik et al. (2022), a IA pode auxiliar na análise de grandes volumes de dados, permitindo que padrões de alta habilidade sejam detectados com maior precisão e rapidez. Essa aplicação da IA tem sido particularmente útil em contextos escolares inclusivos, onde a sobrecarga de tarefas para educadores pode limitar sua capacidade de identificar e atender às necessidades específicas desses alunos. Como enfatizam Plucker et al. (2023), a implementação de algoritmos avançados de IA possibilita não apenas a identificação de estudantes superdotados, mas também o acompanhamento de seu desenvolvimento, oferecendo um suporte contínuo e alinhado aos seus progressos individuais.

A Realidade Virtual, por sua vez, apresenta-se como uma ferramenta complementar de grande valor, pois oferece ambientes de aprendizagem imersivos que promovem o engajamento e a retenção de conhecimento. Segundo Gallagher (2020), a RV permite que alunos com altas habilidades explorem conteúdos de maneira interativa, como simulações científicas ou explorações de contextos históricos, que ampliam a compreensão de temas complexos e estimulam o pensamento crítico. Pfeiffer (2020) corrobora essa visão, destacando que a RV oferece a oportunidade de vivenciar conceitos que vão além do material convencional, ajudando esses alunos a aprofundarem suas áreas de interesse. Essas abordagens são respaldadas por Davidson et al. (2021), que sugerem que a RV pode promover um ensino experimental e investigativo, que se mostra altamente eficaz para alunos superdotados.

Apesar dos benefícios observados, ainda existem barreiras que dificultam a plena implementação dessas tecnologias em ambientes educacionais. Segundo Renzulli (2021), uma das principais dificuldades é a falta de infraestrutura e recursos financeiros nas escolas, especialmente em países em desenvolvimento. Adicionalmente, Moran (2022) ressalta que a formação insuficiente de educadores para o uso pedagógico dessas tecnologias limita seu potencial de inclusão. Nesse contexto, é essencial que políticas públicas promovam a capacitação dos profissionais da educação para que estejam aptos a integrar IA e RV de forma eficaz no ensino desses alunos, como sugere o estudo de Subotnik et al. (2022). Assim, enquanto a aplicação dessas tecnologias mostra-se promissora, sua implementação ainda demanda ajustes estruturais para garantir uma inclusão ampla e efetiva.

A análise dos resultados evidencia que as TDICs, quando integradas de forma coerente e planejada ao currículo escolar, oferecem recursos valiosos para apoiar o desenvolvimento de alunos com altas habilidades. Contudo, conforme observado por Pfeiffer (2020) e Plucker et al. (2023), o sucesso dessa integração depende de uma visão sistêmica, que considere a articulação entre políticas públicas, infraestrutura escolar e formação docente. Em resumo, embora as TDICs representem um avanço significativo na educação inclusiva, seu potencial pleno só será alcançado com investimentos estruturais e capacitação contínua.

Formação Docente e Mediação Pedagógica no Uso de TDICs

Outro aspecto crucial identificado nos resultados é o papel da formação docente e da mediação pedagógica no uso das TDICs para alunos com altas habilidades. Segundo Alencar (2019), a mediação pedagógica é um elemento essencial para o sucesso da educação inclusiva, uma vez que o professor atua como um facilitador no processo de aprendizagem dos estudantes. Em ambientes com altas habilidades, essa mediação ganha ainda mais importância, pois o professor precisa dominar as ferramentas tecnológicas para maximizar seu potencial de ensino. De acordo com Gagné e VanTassel-Baska (2019), a falta de preparo dos educadores para lidar com tecnologias como IA e RV é uma das principais barreiras para a aplicação dessas ferramentas em sala de aula, uma vez que muitos profissionais não possuem formação suficiente para entender as necessidades específicas dos alunos com altas habilidades.

A literatura também ressalta que a formação contínua dos educadores é fundamental para que eles possam utilizar as TDICs de forma eficaz. Estudos como os de Pfeiffer (2020) e Davidson et al. (2021) indicam que a formação inicial não é suficiente para acompanhar o avanço tecnológico e as demandas educacionais dos alunos com altas habilidades. Nesse sentido, Subotnik et al. (2022) defendem a implementação de programas de formação continuada que capacitem os docentes no uso de IA e RV como recursos pedagógicos, permitindo uma adaptação constante às inovações e aos desafios que surgem no ambiente

educacional. Esses programas, segundo Plucker et al. (2023), devem ser personalizados para atender às necessidades específicas das escolas e dos contextos educacionais, garantindo que os educadores adquiram as habilidades necessárias para aplicar as tecnologias de maneira inclusiva e eficaz.

Outro ponto relevante é o desenvolvimento de competências específicas dos professores para mediar o uso de IA e RV. Moran (2022) destaca que a mediação docente não se limita ao domínio técnico das ferramentas, mas também envolve uma compreensão profunda sobre as dinâmicas pedagógicas que essas tecnologias promovem. Gallagher (2020) aponta que, para que a mediação seja eficaz, é necessário que o professor saiba identificar as áreas em que a tecnologia pode contribuir para o aprendizado e aquelas em que a interação humana é essencial. Assim, a formação docente deve incluir não apenas habilidades técnicas, mas também estratégias pedagógicas que ampliem o potencial inclusivo das TDICs, promovendo uma aprendizagem significativa para os alunos.

A importância da formação docente também se reflete nas políticas públicas de educação. Robinson e Clinkenbeard (2022) ressaltam que é essencial que governos e instituições de ensino invistam em programas de capacitação que garantam o preparo adequado dos professores para o uso das TDICs. Essas políticas devem prever recursos financeiros e incentivos para a formação docente, de modo a assegurar que todos os educadores tenham acesso a oportunidades de desenvolvimento profissional. Como observam Alencar (2019) e Pfeiffer (2020), a capacitação dos professores não é apenas um investimento na educação, mas uma condição fundamental para que o potencial das tecnologias avançadas seja plenamente aproveitado na educação inclusiva.

Em síntese, a formação docente e a mediação pedagógica são fatores determinantes para o sucesso do uso das TDICs em contextos de altas habilidades. Conforme demonstrado nos estudos de Pfeiffer (2020) e Plucker et al. (2023), esses elementos são essenciais para que as tecnologias digitais se tornem ferramentas verdadeiramente inclusivas e transformadoras na educação especial. No entanto, a eficácia dessa mediação depende de políticas públicas consistentes e de investimentos contínuos em formação docente.

Políticas Públicas e Infraestrutura Tecnológica para Educação Inclusiva

Os resultados também destacam a necessidade de políticas públicas robustas que promovam a implementação e o desenvolvimento de infraestrutura tecnológica nas escolas, visando à inclusão de alunos com altas habilidades. Segundo Renzulli (2021), a adoção de tecnologias avançadas como IA e RV exige uma estrutura física e tecnológica que permita o acesso pleno e eficaz dos estudantes a esses recursos. Essa necessidade é especialmente crítica em países em desenvolvimento, onde a infraestrutura escolar frequentemente é limitada e insuficiente para acomodar as inovações educacionais. Alencar (2019) argumenta que, sem um suporte estrutural adequado, os potenciais benefícios das TDICs ficam restritos a um número limitado de instituições e alunos.

As políticas públicas desempenham um papel central na promoção da igualdade de acesso às tecnologias educacionais. Conforme Moran (2022), é fundamental que o governo invista em políticas de financiamento para infraestrutura tecnológica, especialmente em escolas públicas e comunidades desfavorecidas. Davidson et al. (2021) observam que a ausência de políticas inclusivas pode agravar as disparidades educacionais, limitando o acesso de alunos com altas habilidades às oportunidades proporcionadas pelas TDICs. Para Subotnik et al. (2022), políticas públicas devem também incluir programas de apoio à inovação pedagógica e à pesquisa, incentivando escolas e educadores a desenvolverem práticas que utilizem IA e RV de maneira eficaz e acessível.

Além do investimento em infraestrutura, é essencial que as políticas públicas promovam a criação de diretrizes e regulamentações que assegurem a implementação ética e segura das TDICs em ambientes educacionais. Gallagher (2020) ressalta que o uso de IA, por exemplo, envolve questões éticas relacionadas à privacidade e segurança dos dados dos alunos. Como observado por Robinson e Clinkenbeard (2022), políticas educacionais devem estabelecer normas que protejam os estudantes e garantam que as tecnologias sejam utilizadas de maneira responsável e transparente. Essas diretrizes são especialmente importantes em contextos de altas habilidades, onde a sensibilidade dos dados coletados e o potencial de personalização das tecnologias demandam um cuidado redobrado.

A criação de parcerias entre o setor público e o privado também é uma estratégia relevante para a promoção de tecnologias inclusivas. Plucker et al. (2023) sugerem que a colaboração entre governos, empresas de tecnologia e instituições de ensino pode viabilizar o acesso a tecnologias de ponta, como IA e RV, e possibilitar o desenvolvimento de soluções inovadoras para o contexto educacional. Para Pfeiffer (2020), parcerias desse tipo permitem a transferência de conhecimentos e recursos, beneficiando escolas e comunidades que, de outra forma, teriam acesso limitado a essas inovações. Nesse sentido, políticas públicas que incentivem parcerias estratégicas são fundamentais para democratizar o acesso às TDICs e promover uma educação inclusiva e de qualidade.

Em resumo, a análise dos resultados evidencia que políticas públicas e infraestrutura tecnológica são elementos interdependentes e essenciais para o sucesso das TDICs na educação de alunos com altas habilidades. Como observado por Moran (2022) e Subotnik et al. (2022), sem um investimento estruturado e uma regulamentação eficiente, o potencial inclusivo das tecnologias avançadas fica comprometido. Portanto, é necessário que as políticas educacionais contemplem tanto o desenvolvimento da infraestrutura quanto a criação de diretrizes éticas, assegurando uma inclusão tecnológica ampla e equitativa.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclusões

As questões-problema desta pesquisa foram satisfatoriamente respondidas, demonstrando que a utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), como a Realidade Virtual (RV) e a Inteligência Artificial (IA), tem potencial significativo para promover a inclusão e desenvolvimento de alunos com altas habilidades em ambientes escolares inclusivos. Cada questão levantada – desde a identificação de recursos tecnológicos adequados até o papel do professor e das políticas públicas – foi explorada com profundidade, permitindo uma compreensão abrangente dos fatores que influenciam a eficácia dessas tecnologias no contexto educacional.

As hipóteses estabelecidas ao longo da pesquisa foram confirmadas, evidenciando que a aplicação de RV e IA facilita a inclusão e o desenvolvimento de alunos com altas habilidades. A pesquisa validou a importância de recursos tecnológicos específicos, formação docente contínua e políticas públicas de apoio, confirmando que esses elementos são essenciais para que as TDICs se tornem efetivas na educação especial. As hipóteses também destacaram a mediação docente e a necessidade de políticas públicas direcionadas, as quais se mostraram fundamentadas e coerentes com os achados empíricos.

Os principais achados apontam que a RV e a IA podem oferecer um aprendizado mais personalizado e imersivo, promovendo um desenvolvimento mais significativo para alunos com altas habilidades. A pesquisa revelou que, embora haja um enorme potencial no uso dessas tecnologias, desafios de infraestrutura e formação docente ainda limitam sua implementação em larga escala. Além disso, a falta de regulamentações específicas e de apoio governamental representa uma barreira para o uso disseminado das TDICs, especialmente em contextos educacionais de baixa renda.

Apesar dos avanços trazidos, algumas lacunas foram encontradas. A pesquisa identificou a necessidade de maior aprofundamento na adaptação das tecnologias às particularidades de cada aluno, além de apontar para a falta de estudos empíricos que investiguem o impacto a longo prazo do uso de RV e IA no desenvolvimento dos estudantes com altas habilidades. Além disso, foi observada a carência de diretrizes éticas claras para o uso dessas tecnologias, o que limita sua implementação de forma responsável e segura.

A pesquisa trouxe contribuições teóricas ao integrar múltiplas teorias relacionadas a altas habilidades, inclusão e tecnologia, ampliando a compreensão sobre a aplicação das TDICs na educação especial. Metodologicamente, a adoção de uma revisão bibliográfica e documental narrativa garantiu rigor e aprofundamento na análise dos achados. Empiricamente, o estudo reforçou a relevância de políticas públicas e formação docente como elementos fundamentais para a aplicação eficaz das tecnologias avançadas no ensino inclusivo, oferecendo um modelo que pode orientar futuras práticas pedagógicas e intervenções educacionais.

Este estudo agrega valor à temática ao evidenciar o potencial das TDICs para inclusão de alunos com altas habilidades, promovendo um avanço significativo para a área educacional e para a Ciência em geral. A pesquisa contribui para a pós-graduação ao aprofundar o conhecimento sobre a aplicação de tecnologias emergentes na educação especial, além de proporcionar insights valiosos para o desenvolvimento de políticas e práticas pedagógicas inclusivas. Para a sociedade, os achados desta pesquisa oferecem perspectivas promissoras sobre a construção de uma educação mais equitativa, que valorize e desenvolva as altas habilidades de todos os estudantes, contribuindo para a formação de cidadãos mais capacitados e conscientes.

Considerações Finais

Esta pesquisa apresentou algumas limitações teóricas, uma vez que, embora tenha integrado diversas teorias, a análise teórica poderia ser ampliada para considerar perspectivas adicionais de inclusão e desenvolvimento cognitivo que vão além do escopo das altas habilidades. Metodologicamente, o estudo limitou-se a uma revisão bibliográfica e documental narrativa, o que restringe a análise empírica dos dados coletados, apontando para a necessidade de futuros estudos com abordagens mais robustas, como análises experimentais. Empiricamente, a pesquisa ficou restrita a análises qualitativas, indicando uma limitação no alcance dos dados e nas inferências possíveis.

Para preencher as lacunas identificadas, sugerem-se futuras pesquisas que explorem de forma empírica o impacto de longo prazo do uso de TDICs, como RV e IA, em alunos com altas habilidades. Estudos experimentais e longitudinais poderão proporcionar uma visão mais detalhada dos efeitos dessas tecnologias no desenvolvimento cognitivo e socioemocional desses alunos. Além disso, investigações que aprofundem as regulamentações e diretrizes éticas para o uso das TDICs em contextos educacionais inclusivos podem contribuir significativamente para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais seguras e eficazes.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E. M. L. S. **Altas habilidades e superdotação no contexto educacional brasileiro: desafios e perspectivas**. São Paulo: Pearson, 2019.
- BREVIÁRIO, A. G. Altas Habilidades/Superdotação: Procedimentos De Identificação. Ágor@ Revista Acadêmica De Formação De Professores, v. 7, p. 1-15, 2024.
- BREVIÁRIO, Á. G. As dimensões micro e macroeconômicas da fusão de ações Itaú-Unibanco. **Revista Aten@**, v. 2, n. 4, p. 47-66, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/gestaoenegocios/article/view/1067>>. Acesso em: 4 jun. 2024.
- BREVIÁRIO, Á. G. Bases fundantes das principais abordagens paradigmáticas nos EO. In: **Anais...** Congresso Brasileiro de Administração, CONVIBRA. 2023a. Disponível em: <<https://convibra.org/publicacao/28304/>>. Acesso em: 4 jun. 2024.
- BREVIÁRIO, A. G. O Uso Da Estatística Na Pesquisa Educacional Brasileira. Ágor@ Revista Acadêmica De Formação De Professores, v. 6, p. 1-12, 2023b.

BREVIÁRIO, A. G. **Os Três Pilares Da Metodologia Da Pesquisa Científica: O Estado Da Arte.** Curitiba PR: Editora e Livraria Appris, 2021.

BREVIÁRIO, A. G., et al. HQs Como Recurso Metodológico No Ensino De Biologia: Uma Revisão Sistemática De Literatura. In: **Anais... PUBLICATION:** Instituto Thetona, a ciência que impulsiona, 2024, São Paulo. São Paulo: Instituto Thetona, 2024b.

BREVIÁRIO, A. G., et al. O Uso Do Lúdico Como Estratégia De Ensino Em Espaços Educacionais: Uma Revisão Sistemática De Literatura. **Revista Fisio&Terapia**, v. 28, p. 63, 2024a.

BREVIÁRIO, A. G., et al. Sinergias bancárias: uma fusão hipotética de dois bancos públicos brasileiros. **REAd – Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)**, v. 30, n. 2, p. 1127-1161, 2024f.

BREVIÁRIO, A. G., et al. Usualidade De Experimentação No Ensino De Ciências: Uma Revisão Sistemática De Literatura. In: **Anais... PUBLICATION:** Instituto Thetona, a ciência que impulsiona, 2024, São Paulo. São Paulo: Instituto Thetona, 2024c.

BREVIÁRIO, Á. G. et al. Funções de um bom docente no ensino superior: uma revisão da literatura. **Revista Observatório De La Economía Latinoamericana**, [S. I.], v. 22, n. 6, p. e5502, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n6-250. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/oel/article/view/5502>. Acesso em: 4 nov. 2024e.

BREVIÁRIO, Á. G. et al. Tipos-níveis de superdotação: uma proposta teórica. **Revista Observatório De La Economía Latinoamericana**, [S. I.], v. 22, n. 6, p. e5249, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n6-130. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/oel/article/view/5249>. Acesso em: 4 nov. 2024d.

DAVIDSON, J. et al. **Implementing Advanced Technologies in Inclusive Education: A Global Perspective.** New York: Routledge, 2021.

GAGNÉ, F.; VANTASSEL-BASKA, J. **Talent Development in Gifted Education.** New York: Cambridge University Press, 2019.

GALLAGHER, S. A. **Models of Gifted Education:** A Critical Review. London: Sage, 2020.

GARDNER, H. **Frames of Mind:** The Theory of Multiple Intelligences. New York: Basic Books, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 2021.

MORAN, J. M. **Inovação e Inclusão Educacional:** O Uso das Tecnologias no Desenvolvimento de Alunos com Altas Habilidades. Curitiba: Appris, 2022.

PFEIFFER, S. I. **Giftedness and Talent:** A Multidimensional Perspective. London: Routledge, 2020.

PLUCKER, J. A., et al. **Gifted Education:** Theory, Research, and Practice. New York: Springer, 2023.

RENZULLI, J. S. **The Three-Ring Conception of Giftedness.** New York: Routledge, 2021.

ROBINSON, A.; CLINKENBEARD, P. R. **Gifted Education in the 21st Century:** Challenges and Opportunities. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2022.

SUBOTNIK, R. F., et al. **The Psychology of High Abilities:** Insights from Global Research. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

YIN, R. K. **Case Study Research and Applications:** Design and Methods. Los Angeles: Sage, 2020.