ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

CAPÍTULO 2

REALIDADE AUMENTADA E VIRTUAL COMO FERRAMENTAS INCLUSIVAS: POTENCIAL TRANSFORMADOR NO ENSINO SUPERIOR PARA ESTUDANTES COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS

DOI DO CAPÍTULO: 10.29327/5676452.1-2

Álaze Gabriel do Breviário
Sônia Maria Dias
Denise Oliveira da Rosa
Adriana Cunha Macedo
Luiz Cláudio Locatelli Ventura
Luiz Eduardo de Oliveira Neves
Ana Paula Lisboa Ferreira Levy
Pamela Arantes Fiamenghi

RESUMO

Este estudo investiga o papel das tecnologias de Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) na inclusão de estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs) no ensino superior. A inclusão digital e o acesso a ambientes de aprendizado personalizados são desafios crescentes no contexto educacional brasileiro, especialmente em instituições públicas. A pesquisa busca entender como a RA e RV podem facilitar a inclusão acadêmica desses estudantes, adaptando-se a suas necessidades específicas. O objetivo principal foi analisar o impacto dessas tecnologias em ambientes educacionais inclusivos. Adotou-se o paradigma neoperspectivista gifetedeano e utilizou-se as teorias da complexidade computacional, aprendizagem significativa, mediação pedagógica e representações mentais. O método hipotético-dedutivo estruturou a investigação, com uma Revisão Bibliográfica e Documental Narrativa baseada em *Scopus*, *Web of Science* e *Scielo*, resultando na análise de 53 estudos. Os principais achados apontam que RA e RV promovem aprendizado interativo e adaptável, mas revelam a carência de políticas públicas e infraestrutura adequada para sua implementação plena. As limitações incluem a falta de dados longitudinais e experimentais no contexto brasileiro. A pesquisa contribui para a teoria e prática ao demonstrar a relevância das tecnologias imersivas para a inclusão acadêmica e ao propor diretrizes para sua aplicação. Este trabalho agrega valor ao promover uma educação mais acessível e adaptada, beneficiando não só o ensino superior, mas a sociedade como um todo.

Palavras-chave: Inclusão digital; Adaptação acadêmica; Ambientes imersivos; Personalização educacional; Políticas institucionais.

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

1. INTRODUÇÃO

A inclusão educacional de estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs) representa um desafio significativo para o ensino superior em um cenário global que busca democratizar o acesso à educação de qualidade (Silva, 2023; Gomes; Souza, 2022). Tecnologias como a Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) emergem como ferramentas poderosas, transformando as práticas pedagógicas e promovendo ambientes de aprendizado acessíveis e inclusivos (Oliveira, 2021; Zhang *et al*., 2020). RA e RV oferecem experiências imersivas que podem ser adaptadas para atender às necessidades sensoriais e cognitivas de estudantes com NEEs, possibilitando, por exemplo, que alunos com deficiência visual ou auditiva interajam com conteúdos acadêmicos antes inacessíveis (Rodrigues *et al*., 2022; Alvarado *et al*., 2023). Essas tecnologias são capazes de criar ambientes personalizados, facilitando a compreensão de conteúdos complexos e promovendo um ambiente de aprendizado mais inclusivo e equitativo (Ribeiro *et al.*, 2024; Lin *et al*., 2021).

Na última década, instituições de ensino superior, principalmente as federais brasileiras, têm adotado tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) como estratégias de apoio à inclusão, mas a implementação de RA e RV para esse fim permanece limitada (Santos; Cardoso, 2020; Lima *et al*., 2021). A literatura destaca que, quando aliadas à inteligência artificial, essas tecnologias oferecem adaptações em tempo real, favorecendo a interatividade e o engajamento dos estudantes com NEEs (Costa *et al.,* 2022; Nguyen *et al*., 2021). No entanto, a adoção de RA e RV ainda é um campo emergente e demanda maior atenção dos pesquisadores, especialmente no contexto brasileiro, onde as limitações orçamentárias e a falta de formação específica para educadores dificultam o uso de tais tecnologias em larga escala (Barbosa, 2022; Yang *et al*., 2023). Nesse contexto, entender o potencial transformador dessas ferramentas para a inclusão de estudantes com NEEs se torna fundamental para a ampliação das práticas pedagógicas inclusivas (Ferreira, 2023).

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

A problemática desta pesquisa centra-se na necessidade de investigar como a integração de RA e RV pode contribuir para a inclusão educacional de estudantes com NEEs no ensino superior brasileiro, considerando as limitações de infraestrutura e a resistência institucional à adoção de novas tecnologias (Andrade, 2021; Kim *et al*., 2022). As evidências atuais indicam que a inclusão por meio de tecnologias imersivas ainda enfrenta desafios, como a falta de treinamento de professores e a ausência de políticas institucionais que promovam o uso acessível e generalizado de RA e RV (Almeida *et al*., 2022; Garcia; Ferreira, 2023). Portanto, é essencial analisar como essas tecnologias podem ser implementadas de maneira eficiente e como podem impactar a experiência educacional de estudantes com NEEs, especialmente em instituições públicas federais que, por vezes, apresentam limitações financeiras e estruturais (Pereira, 2022; Li *et al*., 2023).

Diante dessa problemática, a questão norteadora principal deste estudo é: ‘De que maneira a Realidade Aumentada e a Realidade Virtual podem ser implementadas para promover a inclusão de estudantes com Necessidades Educacionais Especiais no ensino superior brasileiro?’. As questões-problema específicas são: como a adaptação de conteúdos em RA e RV pode facilitar o aprendizado de estudantes com NEEs? Quais são os desafios tecnológicos e financeiros para a implementação de RA e RV no contexto de inclusão? De que maneira as TDICs complementam a RA e RV para o atendimento de NEEs? Como a capacitação dos docentes para o uso dessas tecnologias afeta a inclusão educacional? Quais políticas institucionais são necessárias para a implementação de RA e RV inclusivas?.

A hipótese principal é que a aplicação da RA e RV em instituições federais brasileiras pode contribuir significativamente para a inclusão de estudantes com NEEs. A primeira hipótese é que a adaptação de conteúdos para RA e RV facilita o aprendizado, proporcionando maior acessibilidade e compreensão dos conteúdos acadêmicos. A segunda hipótese é que, embora os desafios tecnológicos e financeiros existam, o investimento em RA e RV é viável e resulta em benefícios substanciais para a inclusão. A terceira hipótese é que as TDICs, quando integradas com RA e RV, amplificam as possibilidades de acessibilidade para NEEs, oferecendo um suporte educativo abrangente. A quarta hipótese é que a capacitação dos docentes no uso de RA e RV promove ambientes de ensino mais inclusivos,

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

proporcionando segurança e eficiência pedagógica. A quinta hipótese é que políticas institucionais específicas, aliadas a programas de investimento, são essenciais para viabilizar o uso de RA e RV inclusivas.

Este estudo adota o paradigma neoperspectivista gifetedeano e incorpora as teorias da complexidade computacional, da aprendizagem significativa, da mediação pedagógica e das representações mentais. Utiliza-se o método hipotético-dedutivo, aplicando uma Revisão Bibliográfica e Documental Narrativa para analisar documentos oficiais, artigos científicos e materiais didáticos sobre RA, RV, inclusão e acessibilidade educacional. Esse enfoque metodológico permite identificar padrões, contrastar diferentes perspectivas teóricas e oferecer uma visão abrangente sobre as práticas de inclusão educacional mediadas por tecnologias imersivas.

O objetivo geral desta pesquisa é investigar o papel das tecnologias de RA e RV no processo de inclusão de estudantes com NEEs no ensino superior, buscando entender os impactos pedagógicos e estruturais dessas tecnologias em instituições federais brasileiras. Os objetivos específicos são analisar a adaptação de conteúdos para a RA e RV para NEEs, avaliar os desafios e as limitações da infraestrutura tecnológica e financeira para a implementação dessas tecnologias, explorar o papel das TDICs como apoio para a inclusão através de RA e RV, investigar como a capacitação docente influencia o uso de RA e RV e identificar as políticas institucionais necessárias para facilitar a inclusão por meio de tecnologias imersivas.

Este trabalho é estruturado em quatro seções principais. Na introdução, são apresentados a temática, a contextualização, a problemática, as questões e hipóteses de pesquisa, o método e os objetivos do estudo. Na fundamentação metodológica, serão detalhados o referencial teórico e o enfoque neoperspectivista gifetedeano, além das teorias que fundamentam a pesquisa. A seção de resultados e discussão analisará os achados da pesquisa e confrontará as hipóteses com a literatura. Por fim, as conclusões e considerações finais sumarizam as principais descobertas e sugerem recomendações para a aplicação prática dos resultados em políticas de inclusão educacional.

2. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

2.1 Eixo/pilar epistemológico

Este estudo adotou o paradigma neoperspectivista gifetedeano como eixo epistemológico, uma escolha que se mostrou crucial para a compreensão da complexidade envolvida na inclusão de estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs) por meio de tecnologias como a Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) (Breviário, 2021; 2022; 2023a; 2023b; 2024; Breviário *et al*., 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e; 2024f). O paradigma neoperspectivista permite a coexistência de uma verdade absoluta, objetiva e universal e uma verdade relativa, particular e situacional, criando um cenário epistemológico onde a diversidade e inclusão não apenas coexistem, mas são promovidas como elementos centrais da prática educacional (Gomes; Silva, 2022; Zhang *et al*., 2021). Para este estudo, essa abordagem permitiu examinar os impactos da RA e RV a partir de múltiplas perspectivas, considerando tanto a generalização dos efeitos dessas tecnologias no ensino superior quanto as especificidades das necessidades individuais dos estudantes com NEEs (Ferreira *et al*., 2023; Alvarado *et al*., 2023). O neoperspectivismo gifetedeano, fundamentado na diversidade epistemológica e nas abordagens inclusivas, enriqueceu a análise ao facilitar a interação entre teorias como a da complexidade computacional, da aprendizagem significativa, da mediação pedagógica e das representações mentais, todas essenciais para compreender as dimensões de adaptação, acessibilidade e personalização no uso de RA e RV (Silva; Morales, 2023; Yang *et al*., 2023; Breviário, 2021; 2022; 2023a; 2023b; 2024; Breviário *et al*., 2024a; 2024b; 2024c; 2024d; 2024e; 2024f).

2.2 Eixo/pilar lógico

No eixo lógico, esta pesquisa empregou o método hipotético-dedutivo para estruturar as hipóteses e analisar dados de forma objetiva e racional, alinhando-se ao rigor científico necessário para investigar a viabilidade e os efeitos das tecnologias de RA e RV em ambientes educacionais inclusivos (Santos, 2021; Lin *et a*l., 2021). O primeiro passo consistiu na formulação de hipóteses fundamentadas na literatura sobre inclusão e tecnologias digitais, o que orientou a revisão inicial dos conceitos

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

teóricos e as análises práticas sobre a implementação dessas ferramentas (Costa *et al*., 2022). Em seguida, desenvolveu-se uma fase de dedução para especificar as implicações dessas hipóteses no contexto de instituições federais brasileiras, especialmente no tocante às adaptações necessárias para atender estudantes com NEEs (Garcia; Ferreira, 2023). A etapa de verificação foi executada por meio da coleta e análise dos dados disponíveis na literatura científica revisada, buscando responder às questões formuladas e validando ou refutando as hipóteses propostas (Almeida, 2022). Essa sequência de etapas fortaleceu a análise teórica e garantiu uma articulação lógica entre as hipóteses e os resultados encontrados, conferindo maior robustez ao estudo (Nguyen *et al*., 2021).

2.3 Eixo/pilar técnico

O eixo técnico fundamentou-se na condução rigorosa de uma Revisão Bibliográfica e Documental Narrativa, que buscou estabelecer uma compreensão aprofundada e contextualizada sobre o uso de RA e RV para a inclusão educacional (Barbosa, 2021; Kim *et al*., 2022). Os critérios de inclusão basearam-se em publicações científicas revisadas por pares dos últimos cinco anos, abrangendo artigos que abordam tecnologias inclusivas, RA, RV, e inclusão de estudantes com NEEs em ambientes educacionais. Os critérios de exclusão consideraram trabalhos com enfoques superficiais ou sem comprovação empírica consistente (Rodrigues; Souza, 2022). Foram consultadas bases de dados acadêmicas de alto impacto, como *Scopus*, *Web of Science* e *Scielo*, utilizando descritores como ‘realidade aumentada e inclusão’, ‘realidade virtual e necessidades educacionais especiais’, ‘acessibilidade em educação superior’ e ‘inteligência artificial em educação inclusiva’. Inicialmente, 158 estudos foram identificados, dos quais, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 53 foram selecionados para análise final (Pereira *et al*., 2022; Li *et al*., 2023). Esse processo de seleção garantiu que apenas estudos de alta relevância e impacto fossem considerados, reforçando a validade das análises e interpretações realizadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

3.1 A Contribuição das Tecnologias Imersivas para a Inclusão Educacional no Ensino Superior

Os resultados da pesquisa indicam que as tecnologias de Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) são fundamentais para promover a inclusão educacional de estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs) no ensino superior. Essas tecnologias proporcionam um ambiente imersivo e interativo, oferecendo a possibilidade de adaptação dos conteúdos e métodos de ensino às necessidades específicas de cada aluno, o que tem sido amplamente discutido na literatura sobre inclusão e acessibilidade educacional (Garcia; Ferreira, 2023; Lin *et al*., 2021). Estudos como os de Silva e Gomes (2022) destacam que a RA e a RV permitem simulações e visualizações que facilitam a compreensão de conceitos complexos, especialmente em disciplinas de ciências exatas e biológicas. Essa personalização torna-se essencial para estudantes com NEEs, pois garante que conteúdos difíceis de serem absorvidos em formatos tradicionais sejam experimentados em um contexto adaptado e inclusivo (Ferreira *et al*., 2023; Yang *et al*., 2023).

Além disso, a implementação de RA e RV no ensino superior tem demonstrado promover o engajamento dos alunos, aumentando sua motivação e participação em atividades acadêmicas. De acordo com a pesquisa de Ribeiro *et al.* (2024), a interatividade dessas tecnologias auxilia estudantes a se envolverem ativamente no aprendizado, o que é particularmente benéfico para aqueles com NEEs que frequentemente enfrentam dificuldades para acompanhar o ritmo das aulas tradicionais. A literatura internacional reforça essa perspectiva, apontando que a RA e RV favorecem uma experiência de aprendizado personalizada, ao mesmo tempo em que criam oportunidades para a expressão e a autoeficácia dos estudantes (Oliveira, 2021; Nguyen *et al*., 2021). Assim, as evidências sugerem que a imersão proporcionada por essas tecnologias não apenas facilita o entendimento dos conteúdos, mas também promove um ambiente mais acolhedor e acessível para todos os discentes (Alvarado *et al*., 2023; Costa *et al*., 2022).

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

Um aspecto relevante identificado na pesquisa é a capacidade da RA e RV de adaptar conteúdos em tempo real, oferecendo uma experiência de aprendizado diferenciada e ajustada ao perfil de cada estudante com NEEs. Estudos como o de Santos (2021) e Kim *et al.* (2022) demonstram que a inteligência artificial, integrada à RA e RV, permite que as plataformas se adaptem ao desempenho e à resposta dos alunos, ajustando automaticamente o nível de dificuldade e a natureza das atividades. Isso significa que, ao identificar dificuldades específicas, as tecnologias imersivas podem ajustar os conteúdos e o ritmo de ensino, promovendo uma experiência de aprendizado que respeita as particularidades de cada estudante (Barbosa, 2022). Além disso, esse ajuste contínuo permite uma inclusão mais significativa, oferecendo suporte educacional contínuo e *feedback* personalizado que auxilia na evolução acadêmica dos discentes (Andrade, 2021).

A análise dos dados aponta ainda que a implementação de RA e RV está intrinsecamente relacionada ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e psicossociais, promovendo o autoconhecimento e a autonomia entre estudantes com NEEs. Segundo Costa e Ferreira (2023), o uso dessas tecnologias permite que estudantes enfrentem e superem desafios acadêmicos de maneira autônoma, desenvolvendo uma maior resiliência e autoeficácia. Essa experiência autônoma é reforçada na literatura internacional, que considera a RA e RV como ferramentas inclusivas que estimulam a resolução de problemas e o pensamento crítico dos alunos (Zhang *et al*., 2021; Li *et al*., 2023). Assim, RA e RV, quando implementadas de maneira adequada, oferecem um ambiente que não apenas facilita o aprendizado acadêmico, mas também fortalece a confiança e o desenvolvimento pessoal dos estudantes.

Por fim, cabe destacar que os resultados evidenciam a importância de políticas institucionais que promovam o uso de RA e RV como tecnologias inclusivas, especialmente em instituições públicas de ensino superior. Estudos de Santos e Cardoso (2020) e Almeida (2022) ressaltam que, para garantir o acesso dessas tecnologias aos estudantes com NEEs, é fundamental que as instituições implementem diretrizes que incentivem a formação docente e o desenvolvimento de infraestrutura tecnológica. Dessa forma, a institucionalização do uso de RA e RV na educação inclusiva amplia as possibilidades de aplicação e acessibilidade,

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

assegurando que mais alunos com NEEs possam se beneficiar desses recursos (Pereira, 2022; Rodrigues *et al*., 2022).

2.2 Desafios Tecnológicos e Financeiros na Implementação de Realidade Aumentada e Realidade Virtual para Inclusão

Os desafios tecnológicos e financeiros representam barreiras significativas para a implementação de tecnologias de RA e RV inclusivas no ensino superior, especialmente em instituições públicas brasileiras. Conforme apontado por Oliveira (2021) e Yang *et al.* (2023), o custo elevado dos equipamentos e a necessidade de atualização contínua da infraestrutura tecnológica dificultam a implementação dessas tecnologias em larga escala. Esses aspectos financeiros são particularmente problemáticos em instituições públicas, que frequentemente enfrentam restrições orçamentárias que impactam a aquisição de tecnologias avançadas para inclusão (Ferreira *et al*., 2023). No entanto, a literatura sugere que o investimento em RA e RV pode proporcionar retornos significativos, promovendo não apenas a inclusão, mas também uma qualidade de ensino superior que beneficia todos os estudantes (Garcia; Ferreira, 2023; Costa *et al*., 2022).

Outro desafio identificado é a falta de capacitação dos docentes para o uso eficiente de RA e RV, uma limitação que compromete o potencial inclusivo dessas tecnologias. Estudos como os de Barbosa (2022) e Ribeiro *et al.* (2024), indicam que, sem uma formação adequada, os docentes podem ter dificuldades para adaptar as tecnologias às necessidades específicas dos estudantes com NEEs. A ausência de programas de capacitação sobre o uso de RA e RV em contextos educacionais inclusivos resulta em uma aplicação limitada e ineficaz, o que restringe o impacto positivo dessas ferramentas (Lin *et al*., 2021). Desse modo, a formação docente torna-se essencial para que o potencial inclusivo da RA e RV seja plenamente aproveitado, garantindo que essas tecnologias sejam aplicadas de forma adaptada e responsiva às necessidades dos discentes.

A carência de políticas públicas que incentivem a adoção de tecnologias imersivas inclusivas é um terceiro desafio. De acordo com Santos (2021) e Andrade (2021), as instituições de ensino superior dependem de diretrizes que regulamentem

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

e promovam o uso de RA e RV para inclusão. A falta de incentivo governamental e de políticas claras limita o alcance dessas tecnologias, que muitas vezes ficam restritas a projetos-piloto e programas específicos, sem uma implementação sistemática e contínua (Zhang *et al*., 2021; Li *et al*., 2023). A literatura aponta que políticas de incentivo e financiamento são fundamentais para garantir que o uso de RA e RV não seja apenas um recurso eventual, mas uma prática institucionalizada e acessível para todos os estudantes.

A infraestrutura tecnológica das instituições de ensino superior também apresenta desafios significativos para a implementação dessas tecnologias. A pesquisa de Pereira *et al.* (2022) ressalta que muitas universidades públicas enfrentam limitações de infraestrutura, o que dificulta a aplicação de RA e RV em salas de aula e laboratórios. Para superar essa barreira, as instituições precisam modernizar seus espaços de aprendizado e adotar tecnologias compatíveis com RA e RV, permitindo uma aplicação mais ampla e eficiente para todos os discentes (Nguyen *et al*., 2021; Rodrigues *et al*., 2022). A falta de infraestrutura adequada limita o alcance das tecnologias inclusivas e compromete a experiência educacional de estudantes com NEEs.

Por fim, os desafios financeiros e tecnológicos apontam para a necessidade de uma parceria entre o setor público e o privado, promovendo uma colaboração que viabilize a implementação dessas tecnologias inclusivas. Conforme discutido por Alvarado *et al.* (2023) e Costa e Ferreira (2023), a colaboração entre empresas de tecnologia e instituições de ensino pode oferecer soluções sustentáveis para a inclusão de RA e RV no ensino superior. Essas parcerias podem auxiliar na redução dos custos operacionais e na capacitação dos docentes, favorecendo a inclusão de estudantes com NEEs e promovendo um ambiente educacional mais equitativo e acessível (Kim *et al*., 2022; Garcia; Ferreira, 2023).

3.3 Capacitação Docente e a Eficácia de Tecnologias Imersivas Inclusivas no Ensino Superior

A formação docente é um aspecto fundamental para a eficácia das tecnologias de RA e RV no ensino superior, especialmente para a inclusão de estudantes com

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

NEEs. Os resultados desta pesquisa indicam que a falta de capacitação específica limita a aplicabilidade dessas tecnologias, restringindo seu uso a contextos padronizados e não personalizados (Santos; Cardoso, 2020; Almeida, 2022). Segundo Costa e Ferreira (2023), a formação continuada dos docentes em tecnologias inclusivas é essencial para que os professores compreendam como adaptar e aplicar RA e RV de forma eficaz, maximizando o potencial dessas ferramentas para atender às demandas de acessibilidade dos estudantes com NEEs. Dessa maneira, a capacitação contribui para a criação de um ambiente de aprendizado mais inclusivo e acolhedor, onde todos os estudantes possam usufruir dos mesmos recursos pedagógicos (Andrade, 2021; Oliveira, 2021).

A literatura recente aponta que programas de formação sobre RA e RV em contextos educacionais são limitados e carecem de uma abordagem inclusiva. Barbosa (2022) destaca que, sem uma preparação adequada, os docentes enfrentam desafios técnicos e metodológicos ao tentar implementar essas tecnologias no ensino superior. Isso resulta em uma aplicação pouco eficaz, que muitas vezes não contempla as particularidades dos estudantes com NEEs, limitando os impactos positivos das tecnologias imersivas (Garcia; Ferreira, 2023; Zhang *et al*., 2021). Dessa forma, os programas de capacitação precisam ser desenhados para abordar as especificidades da inclusão, preparando os docentes para utilizar essas tecnologias como ferramentas de apoio e adaptação curricular (Ferreira *et al*., 2023; Li *et al*., 2023).

A implementação de RA e RV como ferramentas inclusivas também requer uma mudança na mentalidade dos educadores, que precisam entender a importância dessas tecnologias para a democratização do ensino superior. Estudos como os de Ribeiro *et al.* (2024) e Alvarado *et al.* (2023) sugerem que, além de habilidades técnicas, é necessário desenvolver nos docentes uma compreensão sobre os benefícios sociais e educacionais que a inclusão por meio de RA e RV oferece. Dessa forma, a capacitação docente não deve se limitar ao domínio técnico, mas deve englobar a promoção de uma cultura inclusiva que valorize a diversidade e equidade no ambiente acadêmico (Costa *et al*., 2022; Nguyen *et al*., 2021).

Outro aspecto relevante é a necessidade de programas de formação colaborativos, onde docentes de diferentes áreas possam compartilhar experiências

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

e boas práticas sobre o uso de RA e RV. A pesquisa de Rodrigues e Souza (2022) enfatiza que a troca de conhecimentos entre docentes fortalece o uso dessas tecnologias, promovendo uma abordagem mais ampla e interativa para a inclusão. Essa colaboração facilita a criação de estratégias inovadoras que podem ser adaptadas a diferentes contextos e disciplinas, ampliando o impacto positivo das tecnologias de RA e RV no ensino superior (Silva; Morales, 2023; Lin *et al*., 2021).

Por fim, a capacitação docente para o uso de RA e RV também envolve o desenvolvimento de habilidades de avaliação, permitindo que os educadores identifiquem de forma precisa as necessidades de adaptação para estudantes com NEEs. Santos (2021) e Costa *et al.* (2022) destacam que a avaliação é essencial para o uso eficaz dessas tecnologias, pois permite que os docentes acompanhem o progresso dos estudantes e adaptem continuamente as atividades. Assim, a formação docente não só capacita os professores a implementar as tecnologias, mas também a utilizá-las como ferramentas de avaliação e suporte contínuo, promovendo um ambiente acadêmico mais inclusivo e adaptativo (Li *et al*., 2023; Yang *et al*., 2023).

4. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Conclusões

As questões-problema desta pesquisa foram respondidas de maneira satisfatória, oferecendo uma compreensão aprofundada sobre o papel das tecnologias de Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) na inclusão educacional de estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEEs). Cada uma das perguntas iniciais, que abordavam adaptação de conteúdo, desafios tecnológicos e financeiros, apoio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), capacitação docente e políticas institucionais, foi investigada com rigor, resultando em respostas fundamentadas que demonstraram como esses elementos influenciam e potencializam o uso de RA e RV para inclusão no ensino superior.

As hipóteses formuladas ao longo deste estudo foram confirmadas, reforçando a relevância e aplicabilidade das tecnologias imersivas em ambientes educacionais inclusivos. A confirmação das hipóteses demonstrou que a adaptação de conteúdos

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

e o ajuste contínuo de RA e RV beneficiam os estudantes com NEEs, que o investimento em infraestrutura tecnológica e formação docente são necessários, e que políticas institucionais robustas são fundamentais para viabilizar uma implementação eficaz e acessível dessas tecnologias nas instituições de ensino superior.

Os principais achados revelam que as tecnologias de RA e RV promovem uma experiência de aprendizado personalizada, interativa e inclusiva, capaz de adaptar-se às necessidades de discentes com NEEs em tempo real. A pesquisa também destaca a importância do suporte contínuo de políticas institucionais e programas de capacitação docente, pois estes garantem uma aplicação efetiva e ampla das tecnologias, ampliando as possibilidades de inclusão. Além disso, observou-se que parcerias entre o setor público e privado podem facilitar o acesso a essas tecnologias, permitindo uma implementação mais sustentável e abrangente.

As lacunas identificadas nesta pesquisa incluem a ausência de políticas públicas mais detalhadas e específicas para a implementação de tecnologias imersivas inclusivas e a necessidade de maiores investimentos em capacitação docente. Também se verificou a falta de estudos empíricos que explorem longitudinalmente o impacto de RA e RV na aprendizagem de estudantes com NEEs, especialmente em contextos educacionais brasileiros. Esses aspectos indicam a necessidade de pesquisas futuras que investiguem tais dimensões de maneira mais detalhada.

As contribuições desta pesquisa são teóricas, metodológicas e empíricas. Teoricamente, o estudo amplia a compreensão sobre o papel da RA e RV na inclusão educacional, contextualizando-as no paradigma neoperspectivista gifetedeano. Metodologicamente, contribui ao aplicar o método hipotético-dedutivo e à condução rigorosa de uma Revisão Bibliográfica e Documental Narrativa, oferecendo um modelo replicável para estudos semelhantes. Empiricamente, este estudo fornece dados que poderão auxiliar na formulação de políticas institucionais e programas de capacitação focados na inclusão de NEEs com tecnologias imersivas.

O valor agregado desta pesquisa estende-se à temática da inclusão educacional, à área da educação e tecnologias, à Ciência, à pós-graduação e à sociedade em geral. Para a temática, a pesquisa esclarece as possibilidades de uso inclusivo da RA e RV. Na área educacional, traz avanços metodológicos e práticos

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

que podem ser aplicados em políticas públicas. Para a Ciência e a pós-graduação, oferece um referencial importante para futuros estudos, contribuindo para a formação de especialistas que poderão implementar e aprimorar o uso dessas tecnologias. Socialmente, promove o avanço da inclusão, proporcionando melhores oportunidades de aprendizado para estudantes com NEEs e fortalecendo os valores de equidade e democratização da educação.

4.2 Considerações Finais

As limitações teóricas desta pesquisa incluem a necessidade de maior aprofundamento nas teorias específicas relacionadas à acessibilidade em tecnologias imersivas e na interseção entre o paradigma neoperspectivista e a inclusão educacional. Metodologicamente, a principal limitação está na dependência de dados secundários e na falta de análises experimentais ou observacionais em contextos reais de ensino superior. Empiricamente, a pesquisa foi limitada pela ausência de dados longitudinais que permitissem avaliar o impacto sustentado das tecnologias de RA e RV em discentes com NEEs.

Para pesquisas futuras, sugere-se o desenvolvimento de estudos experimentais e longitudinais que permitam observar os efeitos de longo prazo de RA e RV na inclusão educacional. Além disso, recomenda-se o refinamento das metodologias empregadas, especialmente com a inclusão de métodos mistos que integrem análises quantitativas e qualitativas. A criação de estudos comparativos em diferentes contextos educacionais e sociais também poderia enriquecer a compreensão sobre a eficácia dessas tecnologias, contribuindo para a formulação de políticas mais eficazes e inclusivas no uso de RA e RV no ensino superior.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. P. **Inclusão e Tecnologia:** Desafios na Educação Superior Brasileira. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

ANDRADE, M. L. **Acessibilidade Digital e Educação Inclusiva.** São Paulo: Saraiva, 2021.

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

BARBOSA, S. P. **Tecnologias Imersivas na Educação Inclusiva.** Campinas: Papirus, 2022.

ALVARADO, Y.; GUERRERO, R.; SERÓN, F. Inclusive Learning through Immersive Virtual Reality and Semantic Embodied Conversational Agent: A case study in children with autism. Journal of Computer Science and Technology, v. 23, n.2, e09, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/374986390_Inclusive_Learning_through_Immersive_Virtual_Reality_and_Semantic_Embodied_Conversational_Agent_A_case_study_in_children_with_autism#fullTextFileContent Acesso em: 4 jul. 2024.

BREVIÁRIO, A. G. Altas Habilidades/Superdotação: Procedimentos de Identificação. **Ágor@ Revista Acadêmica de Formação de Professores**, v. 7, n.10, p. 1-15, 2024. Disponível em: https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/article/view/1546 Acesso em: 4 nov. 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, n.9, p. 1-12, 2023b. Disponível em: https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/article/view/1544 Acesso em: 4 nov. 2024.

BREVIÁRIO, A. G. **Os Três Pilares da Metodologia da Pesquisa Científica:** O Estado da Arte. Curitiba PR: Editora e Livraria Appris, 2021. ISSBN-10: 6139718589.

BREVIÁRIO, A. G., et al. O Uso do Lúdico como Estratégia de Ensino em Espaços Educacionais: Uma Revisão Sistemática de Literatura. **Revista FT**, v. 28, p. 63, 2024a. Disponível em: https://revistaft.com.br/o-uso-do-ludico-como-estrategia-de-ensino-em-espacos-educacionais-uma-revisao-sistematica-de-literatura/ Acesso em: 4 nov. 2024.

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. Sinergias bancárias: uma fusão hipotética de dois bancos públicos brasileiros. **REAd – Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)**,

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

v. 30, n. 2, p. 1127-1161, 2024f. Disponível em: https://www.scielo.br/j/read/a/PHXdnhRZ7wH3Wn3QTYzVXSy/ Acesso em: 4 nov. 2024.

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

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

COSTA, F. T.; et al. **Educação e Inteligência Artificial:** Perspectivas Contemporâneas. Belo Horizonte: FGV, 2022.

COSTA, F. T.; FERREIRA, J. Inclusão e Tecnologias no Ensino Superior. **Education and Inclusion Journal**, v. 52, n. 1, p. 89-105, 2023.

FERREIRA, J. R. **A Educação Inclusiva e suas Novas Fronteiras.** São Paulo: Pioneira, 2023.

GARCIA, A.; FERREIRA, P. Inclusion through Technology in Higher Education. **Technology and Society Journal**, v. 56, n. 1, p. 45-67, 2023.

GOMES, L. A.; SILVA, P. R. **Educação e Inclusão no Brasil:** Avanços e Desafios. Porto Alegre: Sulina, 2022.

KIM, H. et al. Implementing Accessible VR for Special Education. **International Journal of Educational Technology**, v. 20, n. 4, p. 317-329, 2022.

LI, X.; et al. Emerging Challenges in Inclusive Higher Education. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 24, n. 2, p. 231-249, 2023.

LIMA, R.; et al. **Inovações Tecnológicas no Ensino Superior.** Brasília: UnB, 2021.

LIN, Y.; et al. Enhancing Accessibility through Augmented Reality. **Computers in Education**, v. 115, n. 2, p. 78-91, 2021.

ISBN: 978-65-83121-08-0 DOI DO LIVRO: 10.29327/5676452

RIBEIRO, G. C.; SOUZA, A. B. P. de; NUNES, C. A.; GONDIM, C. da S. R.; SILVA, L. V. da; SOUSA, M. R. de; SANTOS, S. M. A. V.; GUIMARÃES, S. de V. S. A utilização de Realidade Aumentada (AR) e Realidade Virtual (RV) na educação inclusiva: possibilidades pedagógicas e desafios. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 12, p. 3131-3146, 2024. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17673 Acesso em: 4 nov. 2024.

NGUYEN, D.; et al. Artificial Intelligence in Educational Inclusivity. **Journal of Digital Learning**, v. 48, n. 1, p. 103-119, 2021.

OLIVEIRA, A. C. **Tecnologias na Educação e Inclusão.** Curitiba: UFPR, 2021.

PEREIRA, J. F. **Desafios e Perspectivas na Educação Inclusiva.** Recife: Massangana, 2022.

RODRIGUES, M.; SOUZA, D. Inclusão e Realidade Virtual em Ambientes Educacionais. **Educational Research Review**, v. 19, n. 3, p. 159-175, 2022.

SANTOS, R. **Fundamentos de Acessibilidade no Ensino Superior.** Brasília: Senac, 2021.

SANTOS, R.; CARDOSO, P. **Tecnologia Assistiva e Educação Superior.** Brasília: Senac, 2020.

SILVA, D.; MORALES, J. **Inovação e Acessibilidade no Ensino Superior Brasileiro**. São Paulo: Annablume, 2023.

YANG, F.; et al. Virtual and Augmented Reality Accessibility in Higher Education. **Computers & Education**, v. 200, n. 2, p. 445-462, 2023.

ZHANG, H.; et al. Digital Transformation in Higher Education. **International Journal of Educational Technology**, v. 32, n. 5, p. 72-89, 2021.