

LABORATÓRIO VIRTUAL COM TECNOLOGIA IMERSIVA: INOVAÇÃO NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL PARA O ACOMPANHAMENTO DE ESTUDANTES COM AUTISMO

*VIRTUAL LABORATORY WITH IMMERSIVE TECHNOLOGY: INNOVATION IN
PROFESSIONAL TRAINING FOR SUPPORTING STUDENTS WITH AUTISM*

Priscilla Campiolo Manesco – Vitru Educação

Cleiton Baumann – Vitru Educação

Luciano Santana Pereira – Vitru Educação

Mônica Chagas - Unicesumar

Waleria Henrique dos Santos Leonel – Unicesumar

<priscilla.manesco@vitru.com.br>, <cleiton.baumann@vitru.com.br>,
<luciano.santana@vitru.com.br>, <monica.vargas@unicesumar.edu.br>,
<waleria.leonel@unicesumar.edu.br>

Resumo: Este estudo apresenta o planejamento e o desenvolvimento de um laboratório virtual utilizando a tecnologia Escaneamento 3D (Gêmeo Digital) como ferramenta pedagógica inovadora para a formação de profissionais no acompanhamento de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A solução simula ambientes escolares reais, promovendo uma formação prática, inclusiva e alinhada às demandas contemporâneas, superando barreiras logísticas e metodológicas tradicionais.

Palavras-chave: Autismo; Tecnologia Imersiva; Qualificação Profissional; Inclusão.

Abstract: This study presents the planning and development of a virtual laboratory using 3D Scanning technology (Digital Twin) as an innovative pedagogical tool for training professionals to support students with Autism Spectrum Disorder (ASD). The solution simulates real school environments, promoting practical, inclusive training aligned with contemporary demands, overcoming traditional logistical and methodological barriers.

Keywords: Autism; Immersive Technology; Professional Training; Inclusion.

1. Introdução

Segundo o Ministério da Saúde, o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um distúrbio caracterizado pela alteração das funções do neurodesenvolvimento, que podem englobar variações qualitativas e quantitativas da comunicação, na linguagem verbal ou não verbal, na interação social e do comportamento, tais como: ações repetitivas, hiperfoco para objetos específicos e restrição de interesses. Dentro do espectro, são identificados graus que podem ser leves e com total independência, apresentando discretas dificuldades de adaptação, até níveis de total dependência para atividades cotidianas ao longo de toda a vida. Estudos como os de Bosa e Callias (2000) contribuíram para a compreensão das manifestações do TEA, reforçando a necessidade de intervenções precoces e formação adequada de profissionais capazes de lidar com suas complexidades. A prevalência crescente do TEA no âmbito mundial e nacional evidencia a importância do desenvolvimento de metodologias educacionais inovadoras e recursos formativos

que qualifiquem a prática profissional. No Brasil, a educação inclusiva tem sido um desafio constante, como destaca Mantoan (2003), sobretudo pelas deficiências de práticas que integram teoria e experiência real em ambientes de formação.

Diante desse cenário, o Curso Superior de Tecnologia do Acompanhamento do Transtorno do Espectro Autista (TEA), oferecido na modalidade de Educação a Distância (EAD) por uma das instituições da Vitru Educação, surge como uma proposta inovadora e experimental que visa preparar profissionais capacitados para atender a essa demanda. Contudo, persistem desafios na formação prática, pois o ambiente escolar físico, com suas barreiras logísticas, emocionais e operacionais, pode dificultar o desenvolvimento de habilidades fundamentais necessárias ao futuro egresso ao interagir com espaços educacionais e aplicar estratégias pedagógicas adequadas.

Neste sentido, o problema deste estudo surge da necessidade de superar a lacuna entre teoria e prática na formação de profissionais para o acompanhamento de alunos com TEA. A aproximação com contextos reais é essencial para o aprendizado de disciplinas práticas, mas requer metodologias seguras e inclusivas que respeitem a complexidade do espectro e a exigência de uma educação contemporânea. Deste modo, a internacionalização da educação, viabilizada pela EAD e impulsionada por tecnologias imersivas, representa uma alternativa promissora. A capacidade de alcançar públicos diversos e proporcionar uma experiência formativa contextualizada globalmente contribui para a formação de profissionais preparados e conectados às demandas da educação inclusiva.

O principal objetivo é apresentar o planejamento e o desenvolvimento do laboratório virtual como um recurso pedagógico inovador para a formação de profissionais no acompanhamento de alunos com TEA. A proposta visa demonstrar como essa prática pode aprimorar a aprendizagem ao combinar a vivência realista de uma escola escaneada com a segurança e a adaptabilidade proporcionadas pelo ambiente virtual. Além disso, busca alinhar a formação às demandas contemporâneas e globais de inclusão, à sustentabilidade e à redução de custos operacionais.

A relevância do estudo reside no impacto direto na qualidade da formação de profissionais do acompanhamento de alunos com TEA, promovendo a integração de tecnologias educacionais avançadas com práticas pedagógicas inovadoras. A qualificação profissional para a inclusão requer abordagens metodológicas que desenvolvam competências técnicas e comportamentais, assegurando a construção de experiências específicas e alinhadas à realidade educacional atual. Ao reduzir limitações de deslocamento e custos associados às práticas pedagógicas tradicionais, o laboratório virtual representa uma solução viável e sustentável para a formação na modalidade EAD.

A metodologia inicia-se com o escaneamento de uma escola da Educação Básica por meio da tecnologia Escaneamento 3D (Gêmeo Digital), que possibilita a recriação digital de ambientes educacionais reais. Esse recurso permite a exploração de cenários e a tomada de decisões pedagógicas em um ambiente virtual simulado, proporcionando aos futuros profissionais uma formação mais segura, flexível e eficaz. A integração dessa tecnologia ao processo de aprendizagem fortalece a relação entre teoria e prática, além de contribuir significativamente para a inovação na formação docente e pedagógica.

Para viabilizar a aplicação dessa tecnologia, foram elaboradas modelagens pedagógicas específicas que serão implementadas durante a oferta da disciplina Imersão Profissional: Acompanhamento em Contextos Educacionais. Os dados coletados a partir dessa experiência servirão como base para estudos futuros, que buscarão analisar a eficácia do recurso no processo de formação dos acadêmicos.

2. Desenvolvimento

2.1 Metodologia

A metodologia empregada neste estudo foi planejada para garantir a análise detalhada e a validação do laboratório virtual como recurso pedagógico inovador no curso de Tecnologia do Acompanhamento do Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Quanto aos objetivos, este estudo é de natureza exploratória e descritiva, pois busca investigar o uso de tecnologias imersivas para a formação de profissionais na área de TEA, detalhando o planejamento e o desenvolvimento de um laboratório virtual baseado em passeios virtuais usando a tecnologia Escaneamento 3D (Gêmeo Digital). Segundo Gil (2002), estudos de natureza exploratória visam proporcionar mais facilidade em relação a um problema; ademais, a natureza descritiva objetiva descrever as características de determinado ambiente/ local/ objeto de estudo.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois foca a resolução de um problema prático e o desenvolvimento de uma solução tecnológica inovadora e global que pode ser diretamente utilizada no contexto educacional. A pesquisa aplicada gira em torno de problemas verificados em instituições, organizações, grupos ou atores sociais e, geralmente, está empenhada na elaboração de diagnósticos, conforme pontua Thiollent (2009).

O objeto de estudo é o laboratório virtual desenvolvido a partir do escaneamento tridimensional de uma escola de Educação Básica. Esse ambiente foi selecionado devido à sua representatividade do contexto escolar em que os futuros profissionais do acompanhamento de alunos com TEA atuarão. O objetivo principal é avaliar como a interação com esse ambiente virtual pode potencializar o aprendizado prático dos acadêmicos.

A coleta de dados foi realizada seguindo estes passos: o ambiente escolar foi escaneado utilizando a tecnologia Escaneamento 3D (Gêmeo Digital), que permite criar um modelo tridimensional interativo, proporcionando uma experiência imersiva aos usuários. O modelo foi configurado para incluir pontos de interação pedagógica, como simulação de situações práticas, entrevistas, podcasts, informações sobre o TEA e orientações para adaptação de estratégias educacionais, roteirizados por docentes especializados do curso.

Ressalta-se que foi conduzido respeitando todas as normas éticas aplicáveis. A escola e seus atores pedagógicos foram informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todas as informações pessoais foram mantidas em sigilo, e a participação foi voluntária. Com essa abordagem metodológica, espera-se futuramente validar a proposta do laboratório virtual e oferecer contribuições significativas para a formação de profissionais de acompanhamento do TEA, destacando a importância das tecnologias imersivas no Ensino Superior.

2.2 Discussões e Resultados

A oferta de cursos de Ensino Superior voltados ao acompanhamento do Transtorno do Espectro Autista (TEA) tem se mostrado relevante diante da crescente conscientização sobre a diversidade e a necessidade de inclusão. Em um cenário globalizado, a formação de profissionais capacitados é essencial para enfrentar demandas científicas, tecnológicas, sociais e econômicas contemporâneas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019), cerca de 70 milhões de pessoas no mundo estão no espectro autista, com dois milhões apenas no Brasil. Dados epidemiológicos revelam um aumento contínuo da prevalência do TEA, impulsionado por maior conscientização, diagnósticos mais precisos e avanços tecnológicos. Nos Estados Unidos, a prevalência passou de um para cada 150 crianças, em 2000, para um para cada 58 crianças, em

2014, enquanto no Brasil estima-se que uma em cada 36 crianças seja diagnosticada com o transtorno. Ainda assim, nota-se uma discrepância nos dados oficiais, pois a prevalência global já aceita pela OMS é de um para cada 100 pessoas, o que, se atualizado no Brasil, representaria aproximadamente 780 mil novos diagnósticos.

No contexto brasileiro, a formação docente carece de aprofundamento sobre os processos neurocognitivos da aprendizagem. A aprendizagem, enquanto fenômeno que ocorre no sistema nervoso, é frequentemente tratada de forma empírica e superficial, sem que os profissionais compreendam os mecanismos cerebrais subjacentes. Mantoan (2003) ressalta a importância de reconhecer a neurodiversidade como base para práticas pedagógicas inclusivas, valorizando as singularidades de cada indivíduo. Contudo, nos currículos de graduação, poucos cursos preveem disciplinas que abordem a neurociência da aprendizagem, obrigando os profissionais a depender da experiência prática e de tentativas e erros no acompanhamento de indivíduos com TEA. Isso reforça a necessidade de formação específica, que alinhe conhecimento teórico e prático para o desenvolvimento de competências pedagógicas, comunicativas e sociais.

Uma abordagem eficaz voltada à promoção de uma educação mais inclusiva abrange a eliminação de barreiras, conforme destacam Valle e Connor (2014). Para os autores, é importante promover uma compreensão mais respeitosa das experiências de pessoas neurodivergentes e adotar ações concretas para tornar a sociedade mais inclusiva. A implementação do laboratório virtual auxilia nessa premissa, de modo que demonstra como práticas do dia a dia podem ser trabalhadas especificamente com este público.

Neste sentido, a proposta deste estudo trará avanços importantes, especialmente ao integrar a tecnologia de passeios virtuais em um contexto educacional sustentável, imersivo e interativo. A tecnologia Escaneamento 3D (Gêmeo Digital) mostra-se eficaz em simular um ambiente escolar detalhado, promovendo interatividade e engajamento. Como destacado em estudos de Walker e Borges (2024) e Andrade et al (2024), o uso de tecnologias educacionais é fundamental para tornar o aprendizado mais atrativo e acessível a diversos perfis de estudantes.

Este estudo dialoga com a literatura existente sobre o uso de tecnologias educacionais para simular ambientes reais de maneira segura e eficaz. Conforme evidenciado por Silva *et al.* (2024), a criação de um laboratório virtual endereça a necessidade ao permitir que futuros profissionais se familiarizem com as características do TEA de forma prática, interativa e segura. Além disso, Andrade *et al.* (2024) destacam a importância de ferramentas tecnológicas que promovam uma comunicação clara e objetiva, bem como a sociabilidade no ambiente de ensino. O laboratório virtual se alinha a essas diretrizes, oferecendo um espaço para simular interações que exigem flexibilidade pedagógica e criatividade na solução de problemas que os futuros profissionais enfrentarão em sua egressa a universidade.

Os resultados preliminares demonstram que o laboratório virtual facilita a imersão dos acadêmicos em um ambiente escolar inclusivo e ainda fornece uma plataforma segura para experimentar abordagens pedagógicas inovadoras. Essa prática é especialmente relevante considerando as dificuldades relatadas por professores ao lidar com alunos com TEA, como falta de formação continuada e inexperience em contextos inclusivos (Walker; Borges, 2024). Além disso, a possibilidade de repetir e revisar as interações dentro do laboratório virtual cria oportunidades únicas de aprendizado, permitindo que os estudantes desenvolvam competências essenciais sem a pressão de um ambiente físico real. Essa abordagem reforça o conceito de neurodiversidade, conforme destacado por Mantoan (2003), ao valorizar a singularidade dos indivíduos e promover ambientes educacionais mais inclusivos e flexíveis.

3. Considerações Finais

Os achados deste estudo indicam que o uso de tecnologias imersivas, como o laboratório virtual Escaneamento 3D (Gêmeo Digital), pode qualificar a formação de profissionais para o acompanhamento de alunos com TEA, tornando-a mais prática, inclusiva e acessível. Recomenda-se a expansão do uso dessa tecnologia para outras áreas da formação docente, bem como a realização de estudos futuros que investiguem os impactos de longo prazo dessa metodologia no desempenho dos profissionais em contextos reais de trabalho.

Como perspectivas, sugere-se o desenvolvimento de colaborações interdisciplinares para aprimorar os recursos do laboratório virtual, incorporando elementos interativos adicionais, como simulações de casos complexos e feedback automatizado. Além disso, políticas públicas que incentivem o uso de tecnologias educacionais avançadas devem ser promovidas, assegurando que mais instituições tenham acesso a essas ferramentas e contribuindo para a formação de uma sociedade mais inclusiva.

4. Referências Bibliográficas

- ANDRADE, Aurélio Matos *et al.* Recursos educacionais para estudantes com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA): síntese de evidências qualitativas. **Psicologia Escolar e Educacional**, [S. l.], v. 28, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-35392024-259575>. Acesso em: 4 dez. 2024.
- BOSA, Cleonice; CALLIAS, Maria. Autismo: breve revisão de diferentes abordagens. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 53-60, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722000000100017>. Acesso em: 7 dez. 2024.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MANTOAN, Maria Teresa Egler. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?**. São Paulo: Moderna, 2003.
- MARTINS, Fran. TEA: saiba o que é o Transtorno do Espectro Autista e como o SUS tem dado assistência a pacientes e familiares. **Ministério da Saúde**, 22 abr. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/abril/tea-saiba-o-que-e-o-transtorno-do-espectro-autista-e-como-o-sus-tem-dado-assistencia-a-pacientes-e-familiares>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- MONICO, Patrícia A.; MORGADO, Liz A. S.; ORLANDO, Rosimeire M. Formação inicial de professores na perspectiva inclusiva: levantamento de produções. **Psicologia Escolar e Educacional**, [S. l.], v. esp, p. 41-48, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2018/040>. Acesso em: 07 dez. 2024.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Prevalência global do Transtorno do Espectro Autista (TEA)**. Genebra: OMS, 2019. Disponível em: <https://www.who.int/>. Acesso em: 7 dez. 2024.
- SILVA, Maene Pinheiro *et al.* Percepção de cuidadores de pré-escolares com TEA sobre seu comportamento e desempenho ocupacional durante a pandemia da COVID-19. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, [S. l.], v. 32, e3590, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO275935901>. Acesso em: 1 dez. 2024.
- THIOLLENT, M. **Metodologia de Pesquisa-ação**. São Paulo: Saraiva, 2009.
- VALLE, J. W.; CONNOR, D. J. **Ressignificando a deficiência: da abordagem social às práticas inclusivas na escola**. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- WALKER, Dayane Borges de Araújo; BORGES, Fábio Alexandre. Relações possíveis entre concepções e práticas docentes com estudantes autistas nas aulas de Matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 40, e42267, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698-42267>. Acesso em: 10 dez. 2024.