

O USO DO METAVERSO NA EDUCAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA PERSPECTIVA DE ESCOLARIZAÇÃO ABERTA

GABRIEL PARACHEN

Programa de Pós-Graduação em Design, Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
gabriel.parachen@posgrad.ufsc.br | <https://orcid.org/0000-0003-1717-2207>

MARCIO VIEIRA DE SOUZA

Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
marciovieiradesouza@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-0165-4036>

MILTON LUIZ HORN VIEIRA

Programa de Pós-Graduação em Design, Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
milton.vieira@ufsc.br | <https://orcid.org/0000-0002-6646-2799>

RESUMO

Este artigo investiga os fatores potencializadores e limitadores da integração de ambientes imersivos na educação pública brasileira, sob a perspectiva da escolarização aberta. Por meio de um estudo de caso duplo utilizando a plataforma Spatial.io, a pesquisa qualitativa analisou um projeto pedagógico com estudantes do ensino médio e um programa de formação continuada de professores em Santa Catarina. A metodologia envolveu observação participante, autoetnografia e análise de artefatos digitais. Os resultados revelam uma assimetria: enquanto os estudantes demonstram alto engajamento, desenvolvendo competências de autoria e cognição espacial, a apropriação docente é restringida por barreiras de infraestrutura, escassez de tempo pedagógico e ansiedade tecnológica. A discussão, fundamentada no modelo CARE-KNOW-DO e em debates sobre equidade digital, evidencia uma “lacuna de implementação” entre o potencial das tecnologias emergentes e a capacidade sistêmica de integração sustentável no ambiente escolar.

PALAVRAS-CHAVE

metaverso; educação; formação docente; Spatial.io; equidade digital.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 14, ISSUE 01,

2026, PP 128-149

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.41842>

CC BY-NC 4.0

THE USE OF THE METAVERSE IN EDUCATION: A CASE STUDY FROM AN OPEN SCHOOLING PERSPECTIVE

GABRIEL PARACHEN

Programa de Pós-Graduação em Design, Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brazil
gabriel.parachen@posgrad.ufsc.br | <https://orcid.org/0000-0003-1717-2207>

MARCIO VIEIRA DE SOUZA

Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brazil
marciovieiradesouza@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-0165-4036>

MILTON LUIZ HORN VIEIRA

Programa de Pós-Graduação em Design, Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brazil
milton.vieira@ufsc.br | <https://orcid.org/0000-0002-6646-2799>

ABSTRACT

This article investigates the factors that enhance and limit the integration of immersive environments in Brazilian public education, from an open schooling perspective. Through a double case study using the Spatial.io platform, this qualitative research analysed a pedagogical project with high school students and a continuing professional development programme for teachers in Santa Catarina. The methodology involved participant observation, autoethnography, and analysis of digital artifacts. The results reveal an asymmetry: while students demonstrate high engagement, developing authorship and spatial cognition skills, teacher appropriation is restricted by infrastructure barriers, lack of teaching time, and technological anxiety. The discussion, informed by the CARE-KNOW-DO model and debates on digital equity, highlights an 'implementation gap' between the potential of emerging technologies and the systemic capacity for sustainable integration within the school environment.

KEY WORDS

metaverse; education; teacher training; Spatial.io; digital equity.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 14, ISSUE 01,

2026, PP 128-149

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.41842>

CC BY-NC 4.0

EL USO DEL METAVERSO EN LA EDUCACIÓN: UN ESTUDIO DE CASO DESDE UNA PERSPECTIVA DE ESCOLARIZACIÓN ABIERTA

GABRIEL PARACHEN

Programa de Pós-Graduação em Design, Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
gabriel.parachen@posgrad.ufsc.br | <https://orcid.org/0000-0003-1717-2207>

MARCIO VIEIRA DE SOUZA

Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
marciovieiradesouza@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-0165-4036>

MILTON LUIZ HORN VIEIRA

Programa de Pós-Graduação em Design, Centro de Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
milton.vieira@ufsc.br | <https://orcid.org/0000-0002-6646-2799>

RESUMEN

Este artículo investiga los factores potenciadores y limitantes de la integración de entornos inmersivos en la educación pública brasileña, desde una perspectiva de escolarización abierta. Mediante un estudio de caso doble utilizando la plataforma Spatial.io, la investigación cualitativa analizó un proyecto pedagógico con estudiantes de secundaria y un programa de formación continua para docentes en Santa Catarina. La metodología incluyó observación participante, autoetnografía y análisis de artefactos digitales. Los resultados revelan una asimetría: mientras que los estudiantes muestran un alto nivel de compromiso y desarrollan competencias de autoría y cognición espacial, la apropiación docente se ve limitada por barreras de infraestructura, falta de tiempo pedagógico y ansiedad tecnológica. El debate, fundamentado en el modelo CARE-KNOW-DO y en discusiones sobre la equidad digital, pone de manifiesto una “brecha de implementación” entre el potencial de las tecnologías emergentes y la capacidad sistémica para integrarlas de forma sostenible en el entorno escolar.

PALABRAS CLAVE

metaverso; educación; formación docente; Spatial.io; equidad digital.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 14, ISSUE 01,

2026, PP 128-149

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.41842>

CC BY-NC 4.0

O Uso do Metaverso na Educação: Um Estudo de Caso em uma Perspectiva de Escolarização Aberta

Gabriel Parachen¹, Marcio Vieira de Souza, Milton Luiz Horn Vieira

INTRODUÇÃO

A transformação digital desafia os educadores a refletirem sobre novas formas de ensinar e aprender para atender às demandas do século XXI (Moran, 2015). Nesse contexto, o conceito de metaverso tem gerado interesse crescente na criação de ambientes educacionais imersivos. Contudo, sua implementação enfrenta desafios, sobretudo em escolas públicas, que frequentemente carecem de infraestruturas e formação docente adequada.

Este artigo parte da experiência de um projeto que implementou, em uma escola pública de Santa Catarina, a construção de uma galeria de arte virtual na plataforma Spatial.io (Spatial Systems Inc., 2025) com estudantes do ensino médio, utilizando metodologias ativas para promover autoria e protagonismo dos estudantes. Adicionalmente, o estudo relata uma ação formativa complementar com professores da rede municipal de Sombrio (SC), capacitando-os para o uso pedagógico da mesma plataforma.

A ação formativa origina-se do trabalho desenvolvido no Grupo de Pesquisa em Mídia e Conhecimento (GPM&C) da UFSC e se insere no ecossistema da Rede de Escolarização Aberta (REA). Esta rede é composta por grupos de pesquisa sediados em sete instituições brasileiras (UFRJ, UFF, PUC-SP, UFSC, PUC-PR, UNEB e UFCA) que compartilham uma visão de educação aberta e inclusiva. O projeto institucional, intitulado “Escolarização Aberta com tecnologias digitais: aproximando currículo, escola e sociedade”, é financiado pelo CNPq através do Edital CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 (Faixa B - Grupos Consolidados), sob a liderança nacional da Profa. Dra. Miriam Struchiner (UFRJ). Assim, o presente estudo investiga: quais são os fatores potencializadores e limitadores para o uso do Spatial.io como ferramenta educacional em dois contextos distintos – a prática com estudantes e a formação docente?

Ao explorar esses dois eixos, busca-se contribuir para o debate sobre o papel das tecnologias imersivas na formação de professores e na inovação das práticas pedagógicas, alinhando-se às diretrizes da Política Nacional de Educação Digital (Lei nº 14.533/2023).

¹ Gabriel Parachen Programa de Pós-Graduação em Design (PósDesign) Centro de Comunicação e Expressão (CCE) Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Secretaria do PósDesign: Bloco A, 1º Andar, Sala 123 Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade. Caixa Postal: 5064 CEP: 88040-970 – Florianópolis – SC – Brasil



FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As constantes mudanças tecnológicas exigem que o cenário educacional se reinvente por meio de práticas inovadoras que integrem ferramentas digitais, preparando professores e estudantes para os desafios contemporâneos (Moran, 2015). Nesse sentido, Okada (2014) descreve uma abordagem de aprendizagem colaborativa entre escolas, universidades e comunidades, que engaja os envolvidos na resolução de desafios sociais concretos, tornando o processo educativo mais relevante (Okada & Da Matta, 2021).

Fundamentada na democratização do conhecimento, essa concepção promove Recursos Educacionais Abertos (REA), ambientes virtuais e metodologias ativas, encontrando suporte na Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI), que enfatiza práticas participativas e inclusivas (EC, 2015). A abordagem em rede amplia as trocas pedagógicas e a formação continuada (Okada et al., 2020), tornando relevante propor formações que preparem professores para a escolarização aberta. A coaprendizagem é, assim, uma forma de educação cooperativa que envolve a colaboração entre estudantes, cientistas e comunidades para a criação de conhecimento e resolução de problemas reais da vida com o suporte de recursos tecnológicos (Okada & Da Matta, 2021).

A inovação demanda práticas pedagógicas autorreflexivas com tecnologias emergentes e perspectiva sociocientífica (Okada & Da Matta, 2021). Metodologias ativas evidenciam o estudante como autor, sendo a “aprendizagem ativa” significativa por permitir a reflexão e reelaboração de práticas (Moran, 2015). Oficinas de metaverso, com sua abordagem interativa, possibilitam o desenvolvimento de competências para o século XXI (Okada et al., 2020). Assim, as tecnologias, sob o prisma da conectividade, permitem ao professor atuar como agente de mudança, e a RRI contribui para o desenvolvimento da cultura digital nas escolas.

O CONCEITO DE ESCOLARIZAÇÃO ABERTA E O MODELO CARE-KNOW-DO

No contexto brasileiro, a Escolarização Aberta constitui-se como uma abordagem educacional que busca integrar currículo escolar, práticas investigativas e participação social, ampliando os espaços e tempos de aprendizagem para além dos limites físicos da escola. Conforme apresentado no portal institucional do projeto ‘Escolarização Aberta com Tecnologias Digitais’, trata-se de uma iniciativa que articula escolas, universidades e comunidades, promovendo práticas pedagógicas colaborativas, interdisciplinares e mediadas por tecnologias digitais, com ênfase na cultura científica, na autoria e no protagonismo dos sujeitos envolvidos (Rede de Escolarização Aberta, 2025).

O projeto ‘Escolarização Aberta com Tecnologias Digitais: aproximando currículo, escola e sociedade’, financiado pelo CNPq, organiza-se em uma rede nacional de grupos de pesquisa vinculados a diferentes instituições de ensino superior brasileiras, tendo como objetivo central fortalecer a permanência escolar, a inovação pedagógica e a integração entre educação formal e não formal. Nesse sentido, as ações analisadas neste estudo — tanto o projeto desenvolvido com estudantes quanto a formação docente — inserem-se diretamente nessa perspectiva, compreendendo as tecnologias

digitais e imersivas como mediadoras de processos investigativos, autorais e socialmente situados (Rede de Escolarização Aberta, 2025). Assim, a perspectiva adotada nesta pesquisa concebe a escola como um espaço de investigação científica e cidadã (Struchiner, 2025).

Para operacionalizar essa integração entre currículo e sociedade, a rede utiliza o modelo pedagógico CARE-KNOW-DO. Este modelo estrutura a aprendizagem em três dimensões: CARE (Importar-se/Cuidar), que mobiliza o engajamento afetivo diante de problemas reais; KNOW (Conhecer/Saber), focado na investigação e no conhecimento disciplinar; e DO (Fazer/Agir), que incentiva a autoria e a intervenção prática na comunidade.

O METAVERSO E A EDUCAÇÃO IMERSIVA

Cunhado por Neal Stephenson (1992), o termo metaverso popularizou-se a partir de 2021 (Parachen, 2024). Academicamente, é definido como um espaço digital 3D que integra o real e o virtual para experiências de aprendizagem interativas (Zhang et al., 2022), pois configura-se como um ecossistema que integra tecnologias como Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e Inteligência Artificial (IA) (Almeida et al., 2024). Logo, apresenta-se como uma ferramenta promissora para experiências imersivas (Vieira & Medeiros, 2023).

Plataformas como Spatial.io podem ser exploradas para promover aprendizagens significativas e projetos autorais (Parachen, 2024). O metaverso educacional deve permitir autoria, manipulação de objetos e trabalho em grupo para promover o engajamento (Reis et al., 2024), estando articulado a princípios da educação OnLIFE (Dörr & Aylon, 2024), e amplia as possibilidades didáticas ao integrar os mundos real e virtual.

A adoção do metaverso alinha-se às metodologias ativas (ABP, Aprendizagem Baseada em Projetos), que valorizam o protagonismo estudantil na construção do conhecimento (Borges et al., 2021; Figueiredo et al., 2010). Revisões sistemáticas internacionais demonstram que ambientes de RV gamificados são mais motivadores e colaborativos, podendo aumentar a autoeficácia e o desempenho acadêmico (Lampropoulos & Kinshuk, 2024).

No estudo de caso com estudantes, a criação da galeria no Spatial.io atribuiu-lhes o papel de *designers* e produtores culturais. Na formação, os professores atuaram como criadores, enfrentando desafios similares aos de seus alunos.

Além do engajamento, um potencial pedagógico significativo do metaverso é o desenvolvimento da cognição espacial, crucial para áreas STEM. Betts et al. (2023) demonstram que o treinamento em RV melhora as habilidades de visualização espacial, com transferência para tarefas do mundo real. Ao planejar a galeria, manipular objetos 3D e projetar a experiência do usuário, os estudantes se engajam em exercícios de resolução de problemas espaciais, transformando o abstrato em concreto.

A convergência entre metaverso, metodologias ativas e cultura digital aponta para uma prática que estimula o pensamento crítico, a criatividade e o letramento tecnológico (Vieira & Medeiros, 2023). Contudo, é fundamental manter uma postura crítica e separar o ‘hype’ da realidade para compreender seu real impacto (Dwivedi et al., 2022).



FORMAÇÃO DOCENTE PARA TECNOLOGIAS EMERGENTES

A adoção do metaverso na educação enfrenta desafios concretos, especialmente na formação docente. Estudos apontam que o sucesso de ambientes virtuais depende da preparação dos educadores para lidar com novas interfaces, interações por avatares e adaptação de estratégias pedagógicas (Petrakou, 2010; Vieira & Medeiros, 2023).

Este desafio local dialoga com um cenário global. Relatórios da UNESCO (2023) e da OCDE (Gottschalk & Weise, 2023) advertem que a tecnologia pode acentuar desigualdades, se não existirem infraestrutura e acesso equitativos. A carência de equipamentos e tempo pedagógico para formação, observada neste estudo, exemplifica barreiras que limitam o potencial de ambientes imersivos.

Essa lacuna torna urgente a capacitação de educadores, como proposto pela Política Nacional de Educação Digital (Lei nº 14.533/2023), que visa promover a inclusão e o letramento digital (Duarte, 2024).

A formação docente para o metaverso requer domínio técnico e reconfiguração metodológica, para que professores projetem experiências de aprendizagem centradas no estudante com metodologias ativas (Moran et al., 2014). Afinal, o sucesso da aprendizagem no metaverso depende de priorizar a pedagogia, garantindo que as ferramentas imersivas apoiem uma abordagem centrada no aluno (Mystakidis & Lympouridis, 2024).

METODOLOGIA

Este artigo adota uma abordagem de pesquisa qualitativa por meio de um estudo de caso exploratório com duas frentes, cujo ponto de intersecção entre ambas fora a utilização do metaverso e da plataforma Spatial.io como ferramentas pedagógicas: (a) a análise de um projeto educacional com estudantes do ensino médio (2022-2024) e (b) a aplicação de uma formação docente em 2024, ambos utilizando a plataforma Spatial.io.

A primeira parte, documentada anteriormente em dissertação, realizada na Escola Pública JK, em São José, envolvendo turmas do ensino médio no período noturno (2022-2024), focou-se na construção colaborativa de uma galeria virtual para exposição de trabalhos artísticos (Parachen, 2024). A segunda parte, desenvolvida junto à rede municipal de ensino de Sombrio (município de Santa Catarina – SC), em 2024, consistiu na aplicação de uma capacitação híbrida para docentes de diversas áreas disciplinares participantes de um programa de formação continuada híbrida sobre tecnologias imersivas. Em ambos os casos, a coleta de dados incluiu observações diretas, diários de campo reflexivos, análise dos artefatos digitais produzidos e registros de *feedbacks*, coletados por meio de depoimentos orais e escritos dos participantes ao final de cada etapa, permitindo compreender tanto a aplicabilidade da ferramenta com estudantes quanto sua apropriação por docentes.

Para fins analíticos, tornou-se necessário distinguir a metodologia de intervenção pedagógica da metodologia de investigação adotada neste estudo. A intervenção pedagógica foi desenvolvida no âmbito do projeto de Escolarização Aberta e envolveu a implementação de atividades formativas e experimentações em ambientes digitais imersivos, realizadas com estudantes e mediadas pelos pesquisadores. Durante o processo, foram propostas tarefas de criação em metaverso, planejamento de

experiências interativas e momentos de socialização das produções, orientados por princípios de metodologias ativas e pela valorização da autoria discente.

A investigação caracterizou-se por um desenho qualitativo, de natureza exploratória, conduzido por meio de observação participante ao longo das atividades e pelo registro reflexivo sistemático das experiências vivenciadas. Os dados foram produzidos a partir de anotações de campo, registros das interações nos ambientes virtuais e reflexões elaboradas pelos pesquisadores após cada encontro. O foco analítico não recaiu sobre a avaliação de desempenho dos participantes, mas sobre a compreensão dos significados atribuídos ao uso do metaverso em contextos educacionais públicos, bem como sobre os fatores que potencializaram ou limitaram sua apropriação pedagógica.

POSICIONALIDADE DOS PESQUISADORES E RIGOR METODOLÓGICO

Em alinhamento com as boas práticas da pesquisa qualitativa, esta seção explicita a posicionalidade dos pesquisadores, que atuaram como orientadores da pesquisa – no caso dos Professores Doutores Marcio Vieira de Souza e Milton Luiz Horn Vieira, bem como Gabriel Parachen, doutorando em Design pela Universidade Federal de Santa Catarina, idealizador das ações enquanto docente na escola pública e oficinairo com os professores. Longe de ser uma limitação, essa imersão permitiu uma coleta de dados rica e contextualizada, característica de abordagens como a autoetnografia e a pesquisa-ação.

Para mitigar um viés autorreferente e garantir o rigor analítico, foram adotadas estratégias de triangulação de dados. As observações e interpretações, registradas em diários de campo, foram sistematicamente confrontadas com duas outras fontes de evidência: (1) os artefatos digitais produzidos pelos participantes (galerias e projetos finais), que serviram como materializações objetivas de suas aprendizagens; e (2) os *feedbacks* orais e escritos coletados, que permitiram validar ou refutar as interpretações dos pesquisadores. Essa abordagem reflexiva fortalece a fidedignidade dos achados.

A ESCOLHA DA PLATAFORMA SPATIAL.IO PARA OS PROJETOS COM ESTUDANTES E CAPACITAÇÃO DOCENTE

A escolha de uma plataforma de metaverso para aplicação educacional é uma decisão metodológica central. A literatura aponta que a adoção de tecnologias imersivas enfrenta barreiras como o alto custo de equipamentos, a falta de familiaridade dos usuários e a inadequação da infraestrutura (Shoae et al., 2023; López-Belmonte et al., 2023). Diante desses desafios, a plataforma Spatial.io foi selecionada por oferecer um ambiente imersivo e colaborativo acessível via computadores e dispositivos móveis, sem a necessidade de equipamentos avançados. A decisão considerou um quadro de requisitos que analisou critérios como experiência técnica, orçamento e alinhamento pedagógico (Parachen, 2024).



Quadro 1

Requisitos para criação de ambientes de metaverso nas escolas

Requisitos	Explicação	Considerações
Experiência técnica	A equipe possui habilidades técnicas para desenvolver internamente ou preferem uma solução pronta?	Se não há equipe para desenvolvimento de uma solução proprietária, a melhor opção é procurar por plataformas como Spatial.io, que facilitam este processo.
Tempo	Qual é a urgência para implementar o ambiente de aprendizado imersivo?	Projetos assim levam tempo. Se a equipe deseja resultados rápidos, o melhor é procurar por plataformas prontas.
Orçamento	Qual é o investimento disponível para criar ou adotar uma solução?	Dependendo do valor a ser investido, uma vez indicada a utilização de uma plataforma pronta.
Escalabilidade	Como o custo pode variar com o aumento do número de participantes?	Normalmente plataformas prontas cobram de acordo com a quantidade de usuários simultâneos. Mas ainda é uma boa pedida, em especial se o público-alvo for pequeno.
Nível de controle	Quanta personalização é necessária em comparação com a conveniência de uma solução pronta?	Enquanto uma solução pronta pode ser configurada e disponibilizada rapidamente, ela pode oferecer recursos limitados e menos controle sobre o ambiente de aprendizagem.
Configuração e manutenção	Como se dará a manutenção e suporte técnico aos ambientes?	Plataformas terceirizadas passam por atualizações constantes e testes rigorosos, sem prejudicar a experiência do usuário.
Conteúdo	Quem será o responsável pelo desenvolvimento do conteúdo dos ambientes?	Este é um ponto interessante. Normalmente soluções prontas trazem ideias básicas, mas que podem ser personalizadas ou até oferecem opções de criação pelos usuários.
Alinhamento pedagógico	Como a nova tecnologia se integra com o currículo existente?	Integrar qualquer nova tecnologia na sala de aula requer alinhamento com o currículo existente para garantir resultados de aprendizado desejados.
Segurança e privacidade	Como os dados dos alunos serão protegidos?	Dados pessoais sensíveis precisam ser protegidos adequadamente para manter a privacidade dos usuários e prevenir qualquer adulteração. Assim, versões pagas de plataformas existentes trazem mais opções com relação a esta questão.
Ferramentas de saída	A solução escolhida é compatível com os dispositivos disponíveis para os alunos?	A solução escolhida deve ser compatível com os dispositivos de saída disponíveis para os alunos. Focar apenas em RV tende a não ser uma boa escolha se não disponibilizar estes equipamentos.
Grau de imersão	O nível de imersão desejado determina os equipamentos necessários.	Segue a premissa acima.

Fonte: Parachen (2024), adaptado de Meccawy (2022).



Esta plataforma destaca-se pela interface intuitiva, possibilidade de criação de ambientes personalizados e importação de modelos 3D (Parachen, 2024). Sua natureza *freemium* também foi um fator decisivo, permitindo a realização das atividades com os recursos gratuitos. Assim, a escolha do Spatial.io justifica-se por sua acessibilidade e potencial pedagógico, alinhando as ambições do projeto à realidade material das escolas envolvidas.

ESTUDO DE CASO 1: O PROJETO GALERIA VIRTUAL JK COM ESTUDANTES

O projeto explorou o Spatial.io para a criação colaborativa de uma galeria de arte virtual por estudantes do ensino médio de uma escola pública. Fundamentada na aprendizagem ativa e no *design* participativo, a iniciativa buscou tornar a experiência educacional mais dinâmica, permitindo que os alunos concebessem um espaço imersivo que extrapolasse a sala de aula (Parachen, 2024). Adotou-se a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), com os alunos assumindo papéis ativos no planejamento e execução. O projeto foi estruturado de forma colaborativa ao longo de dois anos, com cada turma responsável por uma etapa.

Quadro 2
Funções das turmas durante o desenvolvimento do projeto

Turmas	2023	2024
105 e 106 (Primeiros anos) Artes (2023 e 2024)	Desenvolvimento de propostas de plantas-baixas para a galeria virtual, produção de peças para a exposição “NFTJK”.	Propostas para ampliação do ambiente, considerando a área externa do museu. Criação de Obras para as exposições “Fotografia de Luz” e “Medos de Infância”
205 e 206 (Segundos anos) Artes (2023 e 2024)	Elaboração da identidade visual do projeto, produção de peças para a exposição “NFTJK”.	Propostas para ampliação do ambiente, considerando a área externa do museu. Criação de Obras para as exposições “Fotografia de Luz” e “FACES da Escola”
305 e 306 (Terceiros anos) Artes (2023 e 2024) Cultura Digital (2024)	Votação para escolha do melhor projeto de planta-baixa para criação da galeria e identidade visual, produção de peças para as exposições “Releituras de Van Gogh” e “NFTJK”.	Artes: Criação de Obras para as exposições “Medos de Infância” e “FACES da Escola” Cultura Digital: Idealização de elementos de gamificação da jornada do usuário.

Fonte: Criação dos autores, adaptado de Parachen (2024).

O processo envolveu dinâmicas de *brainstorming* e o uso de ferramentas como Google Drive e Sketchup. Os participantes experimentaram conceitos de *design*, curadoria e UX/UI, fortalecendo habilidades alinhadas às demandas tecnológicas contemporâneas.

Espaço virtual desenvolvido

A galeria virtual foi estruturada em espaços temáticos para estimular a criatividade e a aprendizagem ativa (Parachen, 2024):

Figura 1

Screenshot e QR Code para acesso à Galeria Virtual JK



Fonte: Criação dos autores.

O espaço consistia em um ambiente externo introdutório e gamificado, inspirado em jogos de mundo aberto, que levava às galerias internas (Figura 2). Nelas, os visitantes acessaram coleções temáticas como ilustrações em NFTs e releituras de Van Gogh, curadas pelos estudantes. Para ampliar o engajamento, foram desenvolvidas áreas de entretenimento, incluindo o jogo Hoverboll e uma pista de skate. O projeto estimulou a autoria e autonomia estudantil, e apesar dos desafios tecnológicos como a escassez de equipamentos de informática na escola – foram utilizados essencialmente ferramentas físicas para ideação e smartphones para demandas digitais – os resultados demonstraram alto engajamento, mostrando o metaverso como um aliado na criação de ambientes de ensino interativos.

Figura 2

Compilado de frames do ambiente Galeria Virtual JK



Fonte: Criação dos autores.

ESTUDO DE CASO 2: CAPACITAÇÃO DOCENTE E APROPRIAÇÃO DA FERRAMENTA

A oficina de metaverso, vinculada ao projeto ‘Escarlarização Aberta com Tecnologias Digitais’, buscou capacitar professores da rede municipal de Sombrio (SC) para o uso do Spatial.io na criação de ambientes virtuais educacionais. A formação foi organizada em cinco etapas híbridas, com mediação direta e incentivo à criação de protótipos.

As etapas foram: (1) um encontro presencial introdutório sobre conceitos do metaverso, com uma atividade prática de criação de uma galeria sobre lembranças de infância (Figura 3); (2) videoaulas assíncronas para familiarização com a plataforma e criação de avatares; (3) uma fase de criação e personalização de ambientes, com integração de recursos externos e o desenvolvimento de um espaço temático inspirado no jogo Mario Kart (Figura 4); (4) a elaboração de projetos de implementação contextualizados às realidades escolares dos docentes; e (5) uma mentoria síncrona final para troca de experiências e apresentação dos projetos.

Figura 3

Frame e QR Code para o ambiente desenvolvido no encontro presencial da capacitação



Fonte: Criação dos autores.

Figura 4

Frame e QR Code para o ambiente desenvolvido durante atividade remota síncrona da capacitação docente



Fonte: Criação dos autores.

Dois trabalhos interligados se destacaram: uma exposição fotográfica com o tema “Desigualdades sociais”, exposto em um protótipo tridimensional da escola de um dos participantes (Figura 5). A oficina demonstrou a viabilidade do uso do Spatial.io e o



engajamento dos docentes em integrar metodologias ativas ao uso de tecnologias emergentes, considerando inclusive questões potencialmente impeditivas como a disponibilidade de equipamentos digitais disponíveis nas escolas.

Figura 5

Frame e QR Code para o ambiente desenvolvido por um dos participantes da capacitação, junto aos seus estudantes



Fonte: Criação dos autores.

RESULTADOS

A análise dos dois estudos de caso, fundamentada nos diários de campo, observações e artefatos digitais produzidos, permitiu identificar quatro dimensões centrais no uso do Spatial.io: (1) Engajamento e Motivação; (2) Autoria e Desenvolvimento de Competências; (3) Usabilidade e Barreiras Tecnológicas; e (4) Colaboração e Interação Social. Para sistematizar os achados e atender à necessidade de uma reflexão que transcenda a descrição, os resultados são apresentados a seguir integrando o relato das experiências com uma análise sociotécnica fundamentada na literatura contemporânea.

O USO DO SPATIAL.IO NO PROJETO GALERIA VIRTUAL JK

O projeto explorou o Spatial.io como ferramenta pedagógica para a criação colaborativa de um ambiente imersivo pelos estudantes do ensino médio. A ideia surgiu da necessidade de tornar a experiência educacional mais dinâmica, permitindo que os estudantes se apropriassem de um espaço que extrapolasse os limites físicos da sala de aula (Parachen, 2024).

Estratégias e Envolvimento: Do Protagonismo à Cognição Espacial

Adotou-se a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), na qual os alunos assumiram papéis ativos. O projeto foi estruturado de forma colaborativa ao longo de dois anos, com as responsabilidades divididas por turmas: a 1ª série focou na ambientação externa;

a 2ª série na curadoria e digitalização de obras; e a 3ª série na gamificação e testes de fluxo (Parachen, 2024).

A análise dos artefatos revela que a tarefa de planejar o *layout* e manipular objetos 3D atuou como um complexo exercício de cognição espacial. Conforme a fundamentação de Betts et al. (2023), o treinamento em ambientes de realidade virtual melhora significativamente as habilidades de visualização espacial, uma competência crítica para as áreas STEM. Ao projetarem a “Galeria JK”, os estudantes deixaram de ser consumidores passivos para se tornarem “designers e produtores culturais digitais”, transformando conceitos abstratos de geometria e *design* em espaços concretos de interação.

Espaços Digitais Desenvolvidos e Letramento Científico

O ambiente foi organizado em espaços temáticos (Figura 2). O interior da galeria apresentava coleções de ilustrações baseadas em NFTs e reinterpretações de Van Gogh. Para ampliar o engajamento, foram desenvolvidas áreas de esportes e entretenimento, incluindo o jogo *Hoverball* e uma pista de skate.

Embora lúdicos, esses espaços foram fundamentados em processos de ciência cidadã. A curadoria exigiu que os alunos pesquisassem fontes confiáveis e aplicassem critérios científicos de organização de informação. A facilidade com que os jovens navegaram pela plataforma evidencia o que a literatura chama de “motivação hedônica” como determinante para o sucesso do metaverso na educação (Nguyen et al., 2024).

CAPACITAÇÃO DOCENTE: ASSIMETRIA E PRONTIDÃO TECNOLÓGICA

A oficina em Sombrio (SC) buscou capacitar professores para o uso do Spatial.io em cinco etapas híbridas. Embora dois trabalhos tenham se destacado — uma exposição sobre desigualdades sociais e um protótipo 3D da própria escola —, a apropriação docente revelou uma assimetria marcante em relação ao engajamento estudantil.

Enquanto os alunos demonstraram alta fluidez, os professores manifestaram o que Selvakumar & Sivakumar (2025) classificam como “ansiedade tecnológica”. A prontidão docente para integrar tecnologias imersivas depende de uma compreensão pedagógica que alinhe o potencial da ferramenta com aplicações práticas, superando a barreira do treinamento meramente instrumental. A dificuldade observada em transpor práticas tradicionais para o metaverso evidencia uma lacuna sistêmica na formação continuada, que precisa avançar para o desenvolvimento de competências digitais críticas.

A LACUNA DE IMPLEMENTAÇÃO E A EQUIDADE DIGITAL

Um achado central desta pesquisa refere-se aos percalços técnicos enfrentados em ambas as frentes. Quedas de conexão, latência em computadores de baixo desempenho



e a instabilidade da internet nas escolas JK e Sombrio não são vistas aqui como falhas do projeto, mas como evidências da lacuna de implementação.

Essas barreiras dialogam diretamente com o relatório da UNESCO (2023), que alerta que a tecnologia, sem planejamento equitativo e infraestrutura básica, pode aprofundar as desigualdades educacionais. A percepção de usabilidade do Spatial.io foi ambivalente: embora intuitivo e acessível via *mobile* (fator decisivo para a viabilidade na escola pública), a experiência foi limitada pela precariedade estrutural. Isso reforça a necessidade de políticas públicas de equidade digital que garantam que a inovação tecnológica reduza — e não amplie — as disparidades educacionais (Gottschalk & Weise, 2023).

COLABORAÇÃO SOCIAL E O “TERCEIRO ESPAÇO”

A plataforma mostrou-se eficaz para o trabalho colaborativo. A construção de um artefato comum (a galeria ou o projeto pedagógico) permitiu a troca de experiências e a coaprendizagem. Contudo, a interação mediada por avatares apresentou limitações, perdendo nuances da linguagem corporal presencial. Na perspectiva da REA, essas oficinas constituíram um “terceiro espaço” de aprendizagem, onde os saberes acadêmicos e experienciais se fertilizaram mutuamente para a produção de novos conhecimentos (Nóvoa, 2019; Zeichner, 2010).

Quadro 3
Análise Comparativa dos Fatores Potencializadores e Limitadores nos Estudos de Caso

Dimensão Analítica	Estudo de Caso 1: Projeto com Estudantes	Estudo de Caso 2: Formação de Docentes
Engajamento e Motivação	Potencializador: Alto nível de envolvimento na criação e exploração, impulsionado pela gamificação e autoria. Limitador: Risco de distração com elementos lúdicos (ex: jogos) em detrimento dos objetivos pedagógicos.	Potencializador: Elevado interesse inicial na exploração de novas ferramentas pedagógicas. Limitador: Ansiedade tecnológica e receio de não dominar a ferramenta, gerando hesitação na aplicação prática.
Autoria e Desenvolvimento de Competências	Potencializador: Protagonismo estudantil na concepção e construção do ambiente, desenvolvendo competências de <i>design</i> , curadoria e cognição espacial.	Potencializador: Estímulo à criação de projetos autorais e contextualizados à realidade escolar de cada professor. Limitador: Dificuldade inicial em transpor práticas pedagógicas tradicionais para o novo ambiente.
Usabilidade e Barreiras Tecnológicas	Potencializador: Interface considerada intuitiva para tarefas básicas (navegação, inserção de objetos). Limitador: Infraestrutura (qualidade da internet e dos dispositivos) impactando a fluidez da experiência.	Potencializador: Acessibilidade da plataforma (multiplataforma, sem necessidade de RV) foi um fator positivo. Limitador: Curva de aprendizado para funcionalidades avançadas e falta de tempo pedagógico para exploração aprofundada.



Dimensão Analítica	Estudo de Caso 1: Projeto com Estudantes	Estudo de Caso 2: Formação de Docentes
Colaboração e Interação Social	Potencializador: Facilitação do trabalho em grupo para a construção de um artefato comum (a galeria), promovendo a divisão de tarefas. Limitador: Comunicação mediada por avatares percebida como menos fluida que a presencial, com perda de nuances não-verbais.	Potencializador: Oportunidade para troca de experiências e construção colaborativa de projetos entre pares. Limitador: Desafio em replicar a dinâmica de uma formação presencial no ambiente virtual.

Fonte: Criação dos autores.

DISCUSSÃO

Este capítulo interpreta os resultados, conectando os achados empíricos dos dois estudos de caso com o arcabouço teórico e a literatura internacional. A interpretação dos resultados é realizada à luz dos princípios da Escolarização Aberta com Tecnologias Digitais, que orientam a integração entre práticas investigativas, currículo escolar e participação social. As experiências analisadas neste estudo dialogam diretamente com essa perspectiva ao utilizar o metaverso como um espaço ampliado de aprendizagem, no qual a autoria, a colaboração e a experimentação assumem papel central no processo educativo (Rede de Escolarização Aberta, 2025). O objetivo é transcender a descrição para analisar o que as experiências significam no contexto da integração de tecnologias imersivas na educação pública, aprofundando a compreensão sobre os fatores que potencializam e limitam o uso do metaverso como ferramenta pedagógica.

ASSIMETRIA DO ENGAJAMENTO: POTENCIAL DISCENTE VS. BARREIRAS DOCENTES

Um achado evidente (Quadro 3) foi a assimetria entre o alto engajamento estudantil e as barreiras de apropriação docente. O entusiasmo discente corrobora meta-análises sobre o potencial da realidade virtual para aumentar o envolvimento dos alunos (Villena-Taranilla et al., 2022). Estudos sobre a plataforma Spatial.io aprofundam essa análise, indicando uma percepção positiva dos estudantes em categorias como “Facilidade de Uso Percebida” e “Satisfação” (Susilana et al., 2024), o que explica a rápida adesão à proposta de autoria. Este fenômeno alinha-se a modelos de aceitação de tecnologia, que identificam a expectativa de desempenho e a motivação hedônica como determinantes para o uso do metaverso na educação (Nguyen et al., 2024).

Em contrapartida, a “ansiedade tecnológica” e a hesitação dos professores refletem um desafio documentado internacionalmente. A prontidão docente para integrar tecnologias imersivas depende de uma compreensão pedagógica que alinhe o potencial da ferramenta com aplicações práticas, superando barreiras como falta de



tempo e treinamento (Selvakumar & Sivakumar, 2025). A dificuldade observada em transpor práticas tradicionais para o novo ambiente não representa uma falha individual, mas evidencia uma lacuna sistêmica na formação continuada, que precisa avançar além do treinamento instrumental para focar na competência digital docente de forma ampla e crítica.

DO PROTAGONISMO À PRÁTICA: O METAVERSO COMO FERRAMENTA COGNITIVA E PEDAGÓGICA

O protagonismo estudantil na criação da “Galeria Virtual JK” materializa o potencial do metaverso para fomentar metodologias ativas. A análise, porém, permite ir além: a tarefa de planejar o *layout*, manipular objetos 3D e projetar a experiência do usuário foi um complexo exercício de cognição espacial. Conforme a fundamentação teórica, o treinamento em realidade virtual pode melhorar significativamente as habilidades de visualização espacial (Betts et al., 2023), competência fundamental para áreas STEM. Portanto, o potencial pedagógico da plataforma não reside apenas na motivação, mas em seu uso como ferramenta cognitiva para “espacializar o currículo” (Bufasi et al. 2024).

A LACUNA DE IMPLEMENTAÇÃO: EQUIDADE DIGITAL E OS DESAFIOS ESTRUTURAIS

As barreiras de infraestrutura e a falta de tempo pedagógico, expostas com mais detalhe no Quadro 3, transcendem o contexto local, dialogando com o debate internacional sobre Equidade Digital. O relatório da UNESCO (2023) alerta que a tecnologia, sem planejamento equitativo, pode acentuar desigualdades. Similarmente, a OCDE (Gottschalk & Weise, 2023) reforça que a inclusão digital depende de políticas sistêmicas que garantam recursos e capacitação contínua de educadores.

A experiência relatada ilustra a “lacuna de implementação” entre o potencial tecnológico e a capacidade do sistema escolar em integrá-lo de forma sustentável. A integração do metaverso em sistemas tradicionais apresenta desafios de acessibilidade, custo e privacidade que precisam ser abordados para garantir benefícios equitativos (Pradana & Elisa, 2023). Conclui-se que, embora plataformas acessíveis como o Spatial.io possam mitigar parte da exclusão digital, as barreiras estruturais permanecem como o principal obstáculo à democratização de práticas pedagógicas inovadoras.

CONCLUSÕES

Este estudo investigou os fatores da integração do metaverso na educação pública, analisando o uso do Spatial.io com estudantes e em formação docente. A análise comparativa revelou uma assimetria clara: o alto potencial da ferramenta para promover engajamento, autoria e cognição espacial nos alunos contrasta com os desafios



estruturais e pedagógicos enfrentados pelos professores, como ansiedade tecnológica, falta de tempo e barreiras de infraestrutura.

Confrontando os achados com a literatura internacional, as barreiras à adoção docente corroboram revisões sistemáticas que apontam a falta de formação adequada como principal obstáculo à integração de tecnologias imersivas (Selvakumar & Sivakumar, 2025). Similarmente, os desafios de infraestrutura refletem a “exclusão digital” global que, conforme alertam a UNESCO (2023) e a OCDE (Gottschalk & Weise, 2023), pode aprofundar desigualdades se não for endereçada por políticas públicas.

As implicações do estudo são práticas e teóricas. Evidencia-se que o metaverso é uma ferramenta complementar que, alinhada a metodologias ativas, pode enriquecer o ensino-aprendizagem (Shoae et al., 2023). Para políticas públicas, os resultados reforçam a urgência de investir em formação docente que supere o treinamento técnico e se foque em competências digitais críticas, garantindo que a inovação tecnológica reduza as disparidades educacionais.

Reconhece-se que a natureza qualitativa e localizada do estudo limita a generalização dos resultados, mas oferece *insights* para pesquisas futuras. Neste caso, sugerem-se estudos longitudinais para medir o impacto do metaverso na cognição espacial e investigações com métodos mistos para avaliar modelos de formação docente em larga escala. A integração de Inteligência Artificial ao metaverso também emerge como um campo promissor para personalizar a aprendizagem a partir das ferramentas disponíveis – que evoluem tecnologicamente dia após dia, agilizando e otimizando a criação de conteúdo imersivo.

Por outro lado, à luz da perspectiva da Escolarização Aberta, estudos futuros poderiam aprofundar investigações comparativas entre diferentes plataformas de metaverso, bem como análises longitudinais que acompanhem a evolução das práticas pedagógicas e da apropriação docente ao longo do tempo. Tais abordagens podem contribuir para o amadurecimento de políticas públicas e estratégias formativas que garantam a sustentabilidade e a ampliação de iniciativas educacionais em rede, alinhadas às demandas contemporâneas da educação digital (Rede de Escolarização Aberta, 2025).

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORES

Gabriel Parachen: Conceitualização, Metodologia, Validação Metodológica, Análise formal, Investigação, Redação Original, Revisão e Edição; Márcio Vieira de Souza: Conceitualização, Validação Metodológica, Investigação, Redação – revisão e edição, Supervisão e Administração do Projeto; Milton Luiz Horn Vieira: Conceitualização, Validação Metodológica, Redação – revisão e edição, Supervisão.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Brasil, através do Edital CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 (Faixa B), vinculado ao projeto “Escolarização Aberta com tecnologias digitais”. Os autores expressam seu profundo agradecimento às escolas, aos professores e aos estudantes participantes, cujas vivências fundamentaram este estudo. Agradecemos à



Rede de Escolarização Aberta (REA) e à revista Sisyphus — Journal of Education pelo acolhimento editorial. Por fim, reconhecemos o suporte das ferramentas de inteligência artificial ChatGPT (v. o1) e Gemini (Deep Research) na sistematização técnica e revisão normativa deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Almeida, P. H. S., Gonçalves, M., & Oliveira, T. F. (2024). O metaverso como ferramenta imersiva para o aprendizado em sala de aula. *SCIAS - Educação, Comunicação E Tecnologia*, 6(2), 84-100. <https://doi.org/10.36704/sciaseducomtec.v6i2.9314>
- Betts, K., Reddy, P., Galoyan, T., Delaney, B., McEachron, D. L., Izzetoglu, K., & Shewokis, P. A. (2023). An examination of the effects of virtual reality training on spatial visualization and transfer of learning. *Brain Sciences*, 13(6), 890. <https://doi.org/10.3390/brainsci13060890>
- Borges, R. A. S., Castilho, A. E. C. A., Sassaki, M. A. C., Vitor, S. S. E., & Rosa Junior, L. C. D. (2021). Ensino Superior a distância: metodologias ativas com o uso de tecnologias digitais. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, 8(1), 1-22. <https://www.aunired.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/648>
- Brasil. (2023). Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. *Diário Oficial da União*. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm
- Bufasi, E., Lin, T. J., Benedicic, U., Westerhof, M., Mishra, R., Namsone, D., Dudareva, I., Sorby, S., Gumaelius, L., Klapwijk, R. M., Spandaw, J., Bowe, B., O'Kane, C., Duffy, G., Pagkratidou, M., & Buckley, J. (2024). Addressing the complexity of spatial teaching: a narrative review of barriers and enablers. *Frontiers in Education*, 9, Article 1306189. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1306189>
- Dörr, J. B., & Aylon, L. B. R. (2024). Desenvolvimento de Habilidades Metacognitivas Através de Ambientes Imersivos e Gamificação no Metaverso para Educação Onlife. In *Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 838-854). Porto Alegre, SBC. <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.242544>
- Duarte, M. (2024). Política Nacional de Educação Digital: Propostas, desafios e estratégias para a promoção da inclusão digital e do uso da tecnologia na educação. *Revista Eletrônica Direito & TI*, 2(18), 87-102. <https://doi.org/10.63451/ti.v2i18.203>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., ... & Wamba, S. F. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542>

- European Commission. (2015). *Science education for responsible citizenship: Report to the European Commission of the expert group on science education*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a1d14fa0-8dbe-11e5-b8b7-01aa75ed71a1>
- Figueiredo, M. F. S., Rodrigues-Neto, J. F., & Leite, M. T. S. (2010). Modelos aplicados às atividades de educação em saúde. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 63(1), 117-121. <https://doi.org/10.1590/S0034-71672010000100019>
- Gottschalk, F., & Weise, C. (2023). *Digital equity and inclusion in education: An overview of practice and policy in OECD countries*. (OECD Education Working Papers, No. 299). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/7cb15030-en>
- Lampropoulos, G., & Kinshuk. (2024). Virtual reality and gamification in education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 72(3), 1691-1785. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10351-3>
- López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., Moreno-Guerrero, A. J., & Lampropoulos, G. (2023). Metaverse in Education: A systematic review. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 23(73). <https://doi.org/10.6018/red.511421>
- Meccawy, M. (2022). Creating an immersive XR learning experience: A roadmap for educators. *Electronics*, 11(21), 3547. <https://doi.org/10.3390/electronics11213547>
- Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias. In C. A. de Souza & O. E. T. Morales (Orgs.), *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens* (pp. 15-33). UEPG/PROEX. https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf
- Moran, J. M., Masetto, M. T., & Behrens, M. A. (2014). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. (21ª Edição). Papirus Editora.
- Mystakidis, S., & Lympouridis, V. (2024). Immersive Learning Design in the Metaverse: A Theoretical Literature Review Synthesis. In D. Liu, R. Huang, A. H. S. Metwally, A. Tlili & E. Fan Lin (Eds.), *Application of the Metaverse in Education* (pp. 55-71). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-97-1298-4_4
- Nguyen, A. H. D., Le, T. T., Dang, T. Q., & Nguyen, L. T. (2024). Understanding metaverse adoption in education: The extended UTAUMT model. *Heliyon*, 10(19), e38741. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38741>
- Nóvoa, A. (2019). Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. *Educação & Realidade*, 44(3), e84910. <https://doi.org/10.1590/2175-623684910>
- Okada, A. (2014). *Competências chave para coaprendizagem na era digital: Fundamentos, métodos e aplicações*. WhiteBooks.
- Okada, A., & Da Matta, C. E. (2021). A formação docente para educação profissional por meio de um curso de extensão com tecnologias emergentes e escolarização aberta. *Revista Diálogo Educacional*, 21(71). <https://doi.org/10.7213/1981-416X.21.071.DS13>



- Okada, A., Rosa, L. Q. da, & Souza, M. V. de. (2020). Escolarização aberta com mapas de investigação na educação em rede: Apoiando a pesquisa e inovação responsáveis (RRI) e a diversão na aprendizagem. *Revista Exitus*, 10(1), e020054. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-94602020000100111
- Parachen, G. (2024). *Criando um metaverso num contexto educacional: aspectos potenciais e limitadores em uma escola pública*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/261232>
- Petrakou, A. (2010). Interacting through avatars: Virtual worlds as a context for online education. *Computers & Education*, 54(4), 1020-1027. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.10.007>
- Pradana, M., & Elisa, H. P. (2023). Metaverse in education: A systematic literature review. *Cogent Social Sciences*, 9(2), 2252656. <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2252656>
- Rede de Escolarização Aberta. (2025). *Escolarização aberta com tecnologias digitais*. <https://escolarizacaoaberta.ufsc.br/>
- Reis, I. W., Solano, M. I., Romeiro, A. E., & Ulbricht, V. R. (2024). Metaverso como espaço educativo e o uso de metáforas para um aprendizado significativo. In *Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 807-818). Porto Alegre, SBC. <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.242493>
- Selvakumar, S., & Sivakumar, P. (2025). Immersive Learning Technology for Teacher Education: A Systematic Literature Review. *Journal of Learning for Development*, 12(1), 56-75. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v12i1.1500>
- Shoae, F., Vahedian-Shahroodi, M., Shariati, K., Mansourzadeh, A., & Saeedi, M. (2023). Metaverse in Education; An Overview of Systematic Reviews. *Medical Education Bulletin*, 4(2), 731-743. https://www.medicaleducation-bulletin.ir/article_174107.html
- Spatial Systems Inc. (2025). *Spatial* [Software de realidade virtual]. <https://www.spatial.io>
- Stephenson, N. (1992). *Snow Crash*. Bantam Books.
- Struchiner, M. (Org.). (2025). *Escolarização aberta com tecnologias digitais: aproximando currículo, escola e sociedade*. Pontes Editores. <https://doi.org/10.29327/5742544>
- Susilana, R., Dewi, L., & Rullyana, G. (2024). Exploring student perceptions of virtual learning experiences: A study of the use of the Spatial.io 3D Metaverse platform. *Journal of Education Technology*, 8(4), 673-683. <https://doi.org/10.23887/jet.v8i4.85190>
- UNESCO. (2023). Relatório de monitoramento global da educação, resumo, 2023: a tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem? *Unesco Digital Library*. <https://doi.org/10.54676/CUYC7902>

- Vieira, E. E., & Medeiros, F. P. A. (2023). Estado da Arte sobre a Educação em Ambientes Imersivos do Metaverso. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 31, 1248-1269. <https://doi.org/10.5753/rbie.2023.3522>
- Villena-Taranilla, R., Tirado-Olivares, S., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2022). Effects of virtual reality on learning outcomes in K-6 education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 35, 100434. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100434>
- Zeichner, K. (2010). Rethinking the connections between campus courses and field experiences in college- and university-based teacher education. *Journal of Teacher Education*, 61(1-2), 89-99. <https://doi.org/10.1177/0022487109347671>
- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., & Wang, Y. (2022). The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. *Frontiers in Psychology*, 13, 1016300. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1016300>

*

Received: May 30, 2025

Revisions Required: September 10, 2025

Revisions Required: December 23, 2025

Accepted: January 30, 2026

Published online: February 27, 2026

