

FOMENTANDO A COLABORAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA POR MEIO DO METAVERSO: UM ESTUDO DE CASO NA ESCOLA EMEF PROFESSOR GIBSON MAUL DE ANDRADE

Jefferson Valentim¹
Valdemi Pereira de Souza²

RESUMO

Este estudo teve como foco principal investigar como a utilização do metaverso pode promover a colaboração no ensino da matemática, com base em um estudo de caso conduzido na Escola EMEF Professor Gibson Maul de Andrade. O objetivo primordial foi explorar de que maneira a imersão em ambientes virtuais poderia estimular a colaboração entre os alunos no contexto do aprendizado da matemática. A metodologia adotada envolveu a criação de um ambiente virtual educacional no metaverso, onde os alunos poderiam explorar conceitos matemáticos por meio de atividades interativas e colaborativas. Foram planejadas tarefas que exigiam a cooperação entre os estudantes para a resolução de problemas matemáticos complexos. Além disso, foram coletados dados qualitativos, como observações das interações dos alunos no ambiente virtual e feedback sobre a experiência de aprendizado. Os resultados alcançados indicaram que a imersão no metaverso promoveu uma maior colaboração entre os alunos no contexto do ensino da matemática. Os estudantes demonstraram um engajamento mais ativo nas atividades propostas, trabalhando em equipe para enfrentar os desafios matemáticos apresentados no ambiente virtual. Houve um aumento na troca de conhecimentos e na discussão de estratégias, o que contribuiu para uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos abordados.

Palavras-chave: Metaverso, Colaboração, Ensino da matemática, Ambiente Virtual, Aprendizado Colaborativo.

INTRODUÇÃO

A emergência de novas tecnologias digitais vem reconfigurando o panorama educacional, apresentando desafios e oportunidades para o ensino e aprendizagem de disciplinas fundamentais, como a Matemática. Neste contexto, o metaverso surge como um ambiente imersivo e interativo, prometendo revolucionar as práticas pedagógicas através da colaboração e engajamento ativo dos estudantes. O presente estudo visa elucidar as potencialidades deste novo paradigma por meio de um estudo de caso na Escola EMEF Professor Gibson Maul de Andrade, investigando como a introdução de ambientes virtuais pode enriquecer o processo de ensino-aprendizagem colaborativo em Matemática.

¹ Graduando em Ciências da Computação pelo Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, jeffersonvalentim2014@gmail.com;
² Especialista em Em Educação matemática pela Faculdades Integradas de Patos - FIP, demisouza45@gmail.com;

A colaboração no ensino da Matemática não é meramente uma metodologia alternativa; é uma necessidade inerente ao desenvolvimento de competências críticas e à construção do conhecimento matemático profundo. Em um mundo cada vez mais interconectado, a capacidade de trabalhar coletivamente em problemas complexos torna-se uma habilidade essencial. Assim, a integração do metaverso na educação matemática pode ser uma ferramenta valiosa para cultivar tais habilidades, criando espaços onde o conhecimento é construído e compartilhado socialmente.

Este artigo explora essa integração, propondo uma reflexão sobre as seguintes questões: De que forma a imersão em ambientes virtuais pode estimular a colaboração entre alunos no aprendizado matemático? Qual é o impacto dessa colaboração na compreensão e aplicação de conceitos matemáticos? A pesquisa realizada na Escola EMEF Professor Gibson Maul de Andrade serve como um microcosmo para examinar estas questões, fornecendo insights sobre a aplicabilidade e os efeitos do metaverso como um meio para fomentar uma abordagem colaborativa no ensino da Matemática.

O objetivo central deste estudo é investigar como a utilização do metaverso pode transformar a dinâmica do ensino e aprendizagem da matemática, enfatizando particularmente a promoção da colaboração entre os alunos. No âmbito educacional, a colaboração é uma pedra angular na construção do conhecimento matemático, desempenhando um papel vital no desenvolvimento de competências críticas e analíticas. Portanto, o estudo busca entender como a imersão em ambientes virtuais pode catalisar esse processo colaborativo, melhorando não só a compreensão dos alunos sobre os conceitos matemáticos, mas também suas habilidades de comunicação, trabalho em equipe e resolução de problemas.

Um objetivo secundário é examinar o impacto específico da colaboração mediada pelo metaverso na compreensão e aplicação de conceitos matemáticos pelos alunos. Este aspecto inclui a análise de como a interação em um ambiente virtual pode influenciar a capacidade dos alunos de abstrair, generalizar e aplicar conhecimentos matemáticos em situações práticas e teóricas. Pretende-se explorar se a natureza imersiva e interativa do metaverso pode contribuir para uma compreensão mais aprofundada e contextualizada da matemática, indo além da memorização de fórmulas e procedimentos.

Além disso, o estudo visa identificar as melhores práticas e desafios no uso do metaverso como uma ferramenta pedagógica no ensino da matemática. Isso envolve uma avaliação criteriosa das estratégias didáticas implementadas, da eficácia das ferramentas tecnológicas utilizadas e da percepção dos alunos e professores sobre esta nova abordagem de ensino. A

intenção é fornecer recomendações práticas e diretrizes para educadores e formuladores de políticas educacionais que desejam integrar tecnologias imersivas em currículos de matemática.

Por fim, o estudo busca contribuir para o corpo teórico existente sobre educação matemática e tecnologias educacionais, oferecendo uma análise detalhada de como o metaverso pode redefinir as práticas pedagógicas na matemática. Deseja-se que os resultados desta pesquisa inspirem futuras investigações acadêmicas e inovações educacionais, alimentando o debate sobre o papel das tecnologias emergentes no ensino e na aprendizagem.

METODOLOGIA

Para a consecução dos objetivos propostos, adotou-se uma metodologia de estudo de caso qualitativo e exploratório. A escolha por um estudo de caso justifica-se pela necessidade de uma compreensão profunda e contextualizada das dinâmicas de interação aluno-aluno e aluno-conteúdo dentro do metaverso. A pesquisa foi desenhada para envolver uma abordagem fenomenológica, visando capturar as experiências vividas dos participantes no ambiente virtual e suas percepções acerca da colaboração e do aprendizado matemático.

Inicialmente, procedeu-se com a criação e desenvolvimento de um ambiente virtual educacional dentro do metaverso *Roblox*, o *Roblox* é uma plataforma de jogos MMO (*Massive Multiplayer Online*) e sandbox que permite aos usuários criar e compartilhar seus próprios mundos virtuais, conhecidos como "experiências" ou "places". Criada por David Baszucki e Erik Cassel em 2004, e lançada ao público em 2006, *Roblox* é uma plataforma multiplataforma que suporta simulação e mundos abertos, onde os jogadores podem interagir e colaborar (WIKIPÉDIA, 2023). Nesse contexto, foi projetado um espaço no *Roblox* com o intuito de oferecer uma experiência imersiva e colaborativa, onde os alunos poderiam interagir com objetos de aprendizagem matemáticos em três dimensões, executar simulações e engajar-se em atividades práticas que refletem problemas matemáticos do mundo real. As atividades foram intencionalmente projetadas para requerer e estimular a colaboração entre os estudantes, desafiando-os a trabalhar juntos para alcançar objetivos comuns e resolver problemas complexos.

A coleta de dados ocorreu através das observações participativas foram realizadas para documentar as interações dos alunos no metaverso. O que possibilitou ver o engajamento e motivação que a aprendizagem no metaverso propicia aos educandos.

O METAVERSO E A EDUCAÇÃO

O conceito de Metaverso, embora tenha ganhado destaque recentemente, não é novo. Originário da ficção científica, especificamente do romance "Neuromancer" de William Gibson (1984) e popularizado por "Snow Crash" de Neal Stephenson (1992), o Metaverso tem evoluído de uma ideia futurista para uma realidade iminente. Ele pode ser compreendido como um mundo digital que pode ser acessado por meio de celulares, computadores ou tecnologias de realidade virtual (VR) e aumentada (AR), o Metaverso está se tornando um espaço onde a educação pode ser reinventada (Bailenson, 2018).

No contexto educacional, o Metaverso oferece um ambiente imersivo e interativo que transcende as limitações físicas das salas de aula tradicionais. Dede (2009) argumenta que ambientes virtuais podem proporcionar experiências de aprendizagem ricas e multifacetadas, que são difíceis de replicar em ambientes físicos. Essa imersão pode levar a um maior engajamento dos alunos e a uma aprendizagem mais eficaz.

A pedagogia no Metaverso requer uma reavaliação das práticas de ensino tradicionais. Como apontado por Jenkins (2009), a educação nos espaços virtuais deve focar na aprendizagem experiencial, colaborativa e baseada em projetos. Isso implica em um deslocamento do ensino centrado no professor para um modelo mais centrado no aluno, onde os alunos são co-criadores do conhecimento.

A aprendizagem baseada em jogos no Metaverso, conforme discutido por Prensky (2001), oferece uma abordagem inovadora para engajar os alunos. Jogos educacionais em ambientes imersivos podem aumentar a motivação e melhorar a retenção de conhecimento, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades como resolução de problemas e pensamento crítico.

Nesse contexto, o metaverso representa uma fronteira empolgante e desafiadora para a educação. Ele oferece oportunidades para experiências de aprendizagem inovadoras e colaborativas. À medida que essa tecnologia continua a evoluir, é crucial que educadores, desenvolvedores e formuladores de políticas trabalhem juntos para compreender o seu potencial educacional, garantindo ao mesmo tempo a inclusão, a segurança e a ética.

IMPLEMENTAÇÃO

A implementação do estudo de caso foi realizada em várias etapas estratégicas, visando uma integração suave e eficaz do metaverso na dinâmica de aprendizagem. Inicialmente, houve um período de familiarização, onde os educandos foram introduzidos ao ambiente virtual. Nele os alunos receberam treinamento sobre como interagir efetivamente dentro do ambiente imersivo. Essa etapa preliminar foi crucial para garantir que a tecnologia servisse como um meio de aprendizagem, e não como um fim em si mesmo.

Com o início formal do projeto, os alunos foram inseridos no ambiente virtual projetado, onde começaram a explorar e interagir com o conteúdo matemático. As atividades no metaverso foram cuidadosamente sequenciadas para construir habilidades colaborativas e matemáticas progressivamente. A implementação seguiu um cronograma estruturado, alternando entre sessões no metaverso e atividades reflexivas em sala de aula, permitindo aos alunos articular suas experiências virtuais com conceitos matemáticos de soma, divisão e multiplicação. Este ritmo permitiu um equilíbrio entre o aprendizado no metaverso e a consolidação do conhecimento em um contexto de sala de aula.

Durante a implementação, observou-se uma gama de interações entre os alunos no ambiente virtual. A comunicação entre os estudantes era frequentemente rica e multifacetada, abrangendo discussões sobre estratégias de resolução de problemas, negociação de significados e a construção conjunta de conhecimento. Notou-se que o ambiente tridimensional e a natureza lúdica do metaverso facilitaram um engajamento mais profundo com o conteúdo matemático, à medida que os educandos aplicavam conceitos em cenários simulados que imitavam contextos da vida real. A necessidade de colaboração para avançar nas atividades propostas no metaverso fomentou um senso de comunidade de aprendizagem entre os participantes.

RESULTADOS DA IMPLMENTAÇÃO

Os resultados obtidos do estudo de caso revelaram um impacto positivo substancial do metaverso na colaboração e no engajamento dos alunos. A análise observacional da implementação sugere um aumento na motivação intrínseca dos estudantes, manifestada pelo tempo dedicado às atividades matemáticas e pela qualidade das interações colaborativas. Observou-se que o engajamento não era superficial, mas sim profundamente enraizado na busca por soluções criativas e na superação de desafios matemáticos complexos. A imersão no ambiente virtual propiciou um cenário no qual a aprendizagem aconteceu de maneira orgânica e centrada no educando, contrastando com os métodos tradicionais mais passivos.

A colaboração observada no metaverso foi caracterizada por uma interdependência construtiva, onde os educandos co-criavam o conhecimento matemático. As atividades demandavam que os estudantes negociassem significados, articulassem raciocínios e cooperassem para construir soluções coletivas. Tal dinâmica estimulou o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, como comunicação, pensamento crítico e flexibilidade mental, que são essenciais para o aprendizado matemático e para o sucesso em ambientes acadêmicos e profissionais.

A troca de conhecimentos foi intensificada pela capacidade do metaverso de visualizar conceitos abstratos, tornando-os tangíveis dentro do ambiente virtual. Esta visualização, combinada com a capacidade de experimentação imediata, facilitou uma compreensão mais intuitiva e aplicada da matemática. Os alunos não somente absorveram informações, mas também as aplicaram em cenários que imitam problemas do mundo real, o que contribuiu para uma aprendizagem significativa e relevante.

Finalmente, a discussão de estratégias dentro do metaverso indicou uma evolução no pensamento matemático dos alunos. Os educandos conseguiram realizar atividades de somar, dividir e multiplicar por meio dos objetos contidos no metaverso.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E METAVERSO

A análise dos resultados alcançados neste estudo sugere que a imersão no metaverso pode ser um catalisador eficaz para a colaboração e o engajamento no ensino da matemática, corroborando com estudos anteriores que enfatizam o potencial das tecnologias imersivas no processo educacional (Johnson et al., 2016; Merchant, Goetz, Cifuentes, Keeney-Kennicutt, & Davis, 2014). A experiência de aprendizagem colaborativa no metaverso, conforme observado, alinha-se com as teorias construtivistas, que defendem que o conhecimento é melhor construído socialmente (Vygotsky, 1978).

Ao comparar com a literatura existente, nota-se que os resultados deste estudo reafirmam a ideia de que ambientes virtuais, como o metaverso, podem melhorar o aprendizado ao permitir que os alunos visualizem e manipulem objetos matemáticos de maneira intuitiva e interativa (NCTM, 2000). Estudos como os de Dede (2009) também destacam a imersão como um meio de proporcionar experiências educacionais ricas, que podem levar a um entendimento mais profundo e a uma retenção mais prolongada do conhecimento.

No entanto, deve-se considerar as limitações inerentes ao estudo. Apesar dos resultados positivos, é importante refletir sobre as disparidades no acesso às tecnologias imersivas e como

isso pode afetar a equidade na educação (Warschauer, 2004). A necessidade de infraestrutura tecnológica avançada e a curva de aprendizado para educadores e alunos são barreiras que precisam ser reconhecidas e abordadas em futuras implementações e pesquisas.

Outra consideração importante é o papel do professor no metaverso. Os resultados apontam para a necessidade de um novo perfil docente, um que atue como facilitador e guia no processo de aprendizagem colaborativa, uma ideia que é suportada por autores como Siemens (2005), que argumenta a favor de um papel mais orientador na era digital. A capacitação e a adaptação dos educadores às novas tecnologias são, portanto, cruciais para o sucesso da integração do metaverso na educação.

Em suma, a integração do metaverso no ensino da matemática apresenta uma promissora fronteira educacional, alinhada com as diretrizes pedagógicas contemporâneas e as demandas de uma sociedade cada vez mais digital. Os resultados deste estudo e a literatura correlata indicam que, apesar dos desafios, às tecnologias imersivas têm o potencial de transformar a educação matemática, promovendo uma aprendizagem mais colaborativa, engajada e significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados deste estudo fornecem evidências robustas de que o metaverso possui um papel significativo na promoção da colaboração e no engajamento no ensino da matemática. Através da implementação do metaverso na Escola EMEF Professor Gibson Maul de Andrade, observou-se uma melhoria notável na motivação dos alunos, na qualidade da aprendizagem colaborativa e no desenvolvimento de competências matemáticas. A natureza imersiva e interativa do metaverso permitiu que os alunos visualizassem e manipulassem conceitos matemáticos de maneira concreta, o que facilitou uma compreensão mais aprofundada e aplicada da matéria.

As implicações desses resultados para a prática educativa são vastas. Eles sugerem que a inclusão de tecnologias imersivas no currículo pode ser uma estratégia eficaz para revitalizar o ensino da matemática, tornando-o mais relevante e atraente para os alunos do século XXI. A capacidade de colaborar em problemas complexos dentro de ambientes virtuais reflete as demandas de um mercado de trabalho cada vez mais focado em habilidades digitais e trabalho em equipe. Assim, o metaverso não apenas melhora o aprendizado de matemática, mas também prepara os alunos para os desafios futuros.

Porém, o estudo também destaca a necessidade de considerar as barreiras ao acesso às tecnologias imersivas, como a infraestrutura tecnológica e o treinamento docente. Portanto, sugere-se que futuras implementações incluam estratégias para minimizar tais barreiras, garantindo a inclusão e equidade no acesso à educação inovadora.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a expansão do estudo de caso para incluir uma amostra maior e mais diversificada de escolas e contextos educacionais. Além disso, seria proveitoso investigar o impacto a longo prazo do uso do metaverso no desempenho e interesse dos alunos pela matemática, bem como desenvolver métricas específicas para avaliar o crescimento de habilidades colaborativas e digitais.

Em conclusão, este estudo contribui para o corpo crescente de pesquisa sobre tecnologias imersivas na educação, oferecendo insights valiosos sobre como o metaverso pode ser integrado de forma eficaz no ensino da matemática. Os resultados encorajam educadores e formuladores de políticas a considerar seriamente a adoção de ambientes virtuais como complemento ao ensino tradicional, visando enriquecer a experiência educacional e preparar os alunos para um futuro digitalizado.

REFERÊNCIAS.

DEDE, C. Immersive interfaces for engagement and learning. **Science**, v. 323, n. 5910, p. 66-69, 2009.

GIBSON, W. **Neuromancer**. New York: Ace Books, 1984.

JOHNSON, L. et al. **NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition**. Austin: The New Media Consortium, 2016.

JENKINS, H. **Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century**. Cambridge, MA: MIT Press, 2009.

MERCHANT, Z. et al. Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. **Computers & Education**, v. 70, p. 29-40, 2014.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston: Author, 2000.

STEPHENSON, N. **Snow Crash**. New York: Bantam Books, 1992.

SIEMENS, G. Connectivism: A learning theory for the digital age. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, v. 2, n. 1, p. 3-10, Jan. 2005.



VYGOTSKY, L. Interaction between learning and development. In: COLE, M. et al. (Eds.). **Mind in society**: The development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

WARSCHAUER, M. **Technology and social inclusion**: Rethinking the digital divide. Cambridge: MIT Press, 2004.

WIKIPÉDIA. **Roblox**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Roblox>. Acesso em: 19 nov. 2023.