

AMBIENTE MULTIUSUÁRIO NA REALIDADE VIRTUAL: POTENCIALIDADES PARA O ENSINO PRÁTICO E COLABORATIVO

Isaias Paulino Soares da Silva¹, Lucio Garcia Veraldo Junior², Luiz Rogério Galam².

¹Universidade Anhembi Morumbi, Av. Dep. Benedito Matarazzo, 6070, Jardim Aquarius - 12230-002 - São José dos Campos-SP, Brasil, (isaiasviolinista@gmail.com).

²Infinity Academy 3D, Estrada Doutor Altino Bondesan, 500, Nexus, PIT - 12247-016 - São Paulo-SP, Brasil, (lucio.veraldo@infinityacademy3d.com.br, lrgalam@gmail.com).

Resumo

O uso de tecnologias de realidade virtual (VR) e aumentada (AR) tem transformado o ensino em geral, especialmente em disciplinas que exigem atividades práticas. O presente trabalho explora um ambiente multiusuário em VR, desenvolvido na plataforma Unity com C# e implementado nos dispositivos MetaQuest, para facilitar o ensino colaborativo, prático e técnico. A aplicação permite que alunos realizem simulações colaborativas de forma segura, replicando práticas laboratoriais. Os resultados indicam que o ambiente pode melhorar a interação, o engajamento e a retenção de conhecimento, tornando o ensino mais dinâmico e eficaz. Ambientes virtuais multiusuários podem revolucionar o ensino, proporcionando uma alternativa eficiente para o aprendizado prático e personalizado.

Palavras-chave: Realidade Virtual, Metaverso, Multiusuário, Ambiente imersivo.

Área do Conhecimento: Engenharias - Engenharia de Computação.

Introdução

O avanço das tecnologias de realidade virtual (VR) e aumentada (AR) tem transformado diversos setores, e a educação não é uma exceção. O conceito de metaverso, um espaço virtual imersivo onde múltiplos usuários podem interagir simultaneamente, oferece novas oportunidades para o ensino. Neste contexto, as salas de aula multiusuário na realidade virtual emergem como uma inovação promissora, permitindo a realização de atividades práticas e colaborativas que seriam difíceis de implementar em ambientes tradicionais.

A criação de ambientes virtuais que simulam situações do mundo real no metaverso possibilita a execução de atividades educacionais de forma interativa e envolvente. Disciplinas que demandam práticas laboratoriais, como medicina, engenharia e ciências naturais, podem se beneficiar dessas salas de aula virtuais, que permitem a realização de simulações complexas e seguras, além de facilitar a colaboração entre alunos. Esta abordagem não apenas melhora o engajamento dos alunos, mas também oferece oportunidades para a personalização do aprendizado e a execução de experimentos que seriam impraticáveis ou perigosos em um ambiente físico.

Apesar das vantagens, a implementação de VR e AR em larga escala ainda enfrenta desafios significativos, como os custos de infraestrutura e a necessidade de capacitação técnica para alunos e professores. No entanto, estudos apontam que o impacto positivo no desempenho dos estudantes justifica o investimento em tecnologias imersivas.

Este artigo examina o impacto de ambientes multiusuário na realidade virtual para o ensino prático e colaborativo, analisando como essas tecnologias podem transformar o processo educativo. Através da solução desenvolvida, exploraremos as vantagens, desafios e o potencial futuro das salas de aula virtuais no metaverso, destacando como elas podem revolucionar a maneira como atividades educacionais são realizadas e colaboradas.

Metodologia

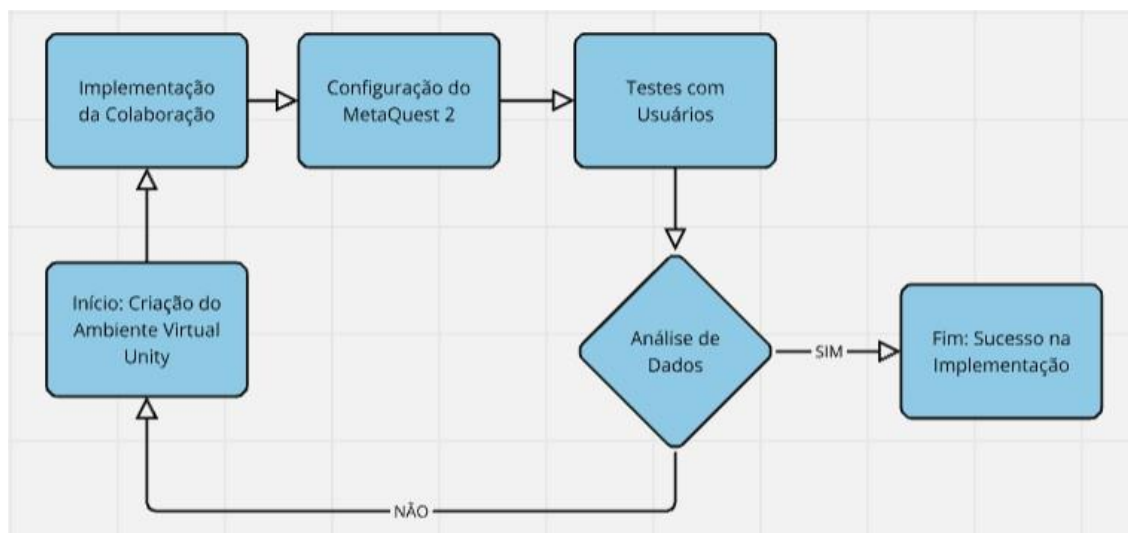
O desenvolvimento da solução foi conduzido utilizando a Unity, uma plataforma amplamente reconhecida por sua flexibilidade no desenvolvimento de jogos e simulações, bem como por seu suporte a dispositivos de realidade virtual (VR) De Souza Cardoso et al., 2020. A escolha da Unity se deu por sua capacidade de criar ambientes virtuais complexos e interativos, permitindo a implementação de funcionalidades que suportam múltiplos usuários simultaneamente, essencial para o objetivo de criar uma sala de aula virtual colaborativa (DEDE, 2009). A linguagem de programação C# foi utilizada para desenvolver os comportamentos e interações dentro desse ambiente, devido à sua robustez, performance e integração nativa com a Unity.

A solução foi projetada especificamente para o MetaQuest 2, um headset de realidade virtual autônomo que oferece uma experiência imersiva de alta qualidade. Este dispositivo foi selecionado por sua capacidade de proporcionar um ambiente virtual envolvente e interativo sem a necessidade de hardware adicional, o que é fundamental em contextos educacionais, onde a praticidade e acessibilidade são aspectos prioritários (HUANG & HEW, 2018).

O processo de desenvolvimento incluiu várias etapas. Inicialmente, foi feita a criação do ambiente virtual na Unity, considerando as necessidades de interação em tempo real entre múltiplos usuários. A funcionalidade de colaboração foi implementada de forma a permitir que os participantes pudessem realizar atividades práticas e interagir com objetos e entre si dentro do ambiente virtual Martins et al., 2021. Em seguida, o MetaQuest 2 foi configurado para garantir a compatibilidade total com o ambiente criado, assegurando que a experiência fosse fluida e imersiva (CHAMORRO-ATALAYA ET AL., 2020).

Para garantir a qualidade e usabilidade da solução, foram realizados testes rigorosos em um grupo de usuários. A fase de testes envolveu a aplicação da solução em um ambiente controlado, onde os participantes interagiram com o sistema realizando atividades práticas e colaborativas (RODRIGUES ET AL., 2023).

Figura 3 – Fluxograma do processo



Fonte: O Autor (2024).

Resultados

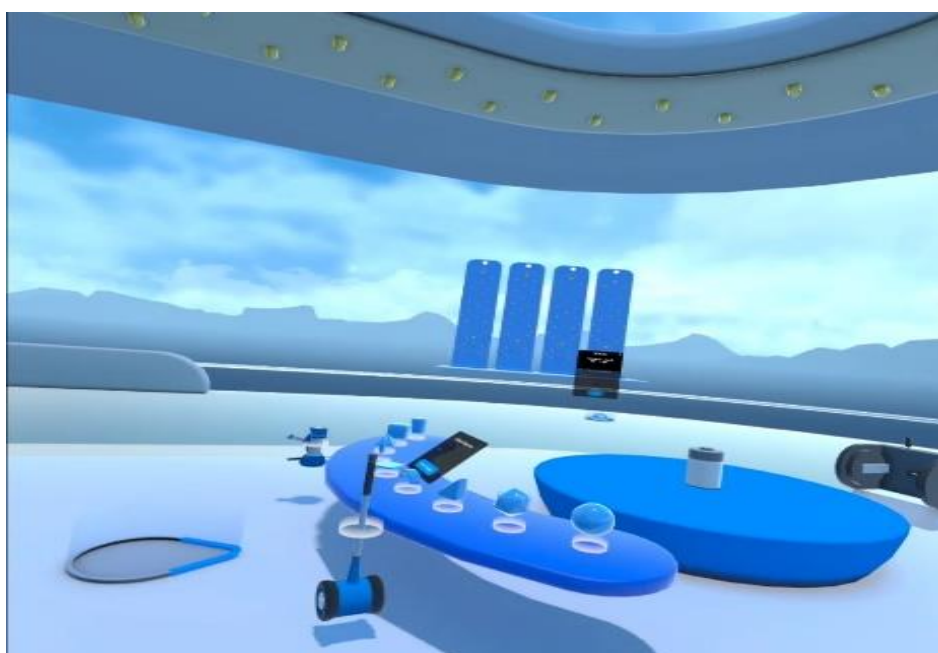
Os testes com o ambiente multiusuário em realidade virtual (VR) mostram que ele pode melhorar significativamente o ensino prático e técnico. A plataforma facilita a realização de simulações seguras e detalhadas em áreas como medicina, engenharia e ciências naturais, onde a aplicação prática é essencial e frequentemente difícil de replicar em um ambiente tradicional.

A funcionalidade de múltiplos usuários interagindo ao mesmo tempo se destaca como um benefício importante, permitindo que os alunos colaborem e troquem conhecimentos em tempo real. Os

resultados indicam que essa abordagem não só aumenta o engajamento dos estudantes, mas também oferece uma maneira mais eficaz e adaptada para a prática de conceitos complexos.

Estudos como os de Huang e Hew (2018) indicam que o uso de realidade virtual em ambientes educacionais pode aumentar a motivação dos estudantes, tornando o processo de aprendizado mais dinâmico e interativo. Da mesma forma, Martins et al. (2021) sugerem que ambientes de treinamento com VR têm potencial para substituir ou complementar métodos tradicionais de ensino, oferecendo um espaço seguro para a experimentação.

Figura 2 - Imagem do ambiente desenvolvido



Fonte: O Autor (2024).

Discussão

Em primeiro lugar, a VR permite a simulação de cenários complexos e atividades práticas que seriam impossíveis ou impraticáveis em um ambiente físico. Isso é particularmente útil em áreas como medicina, engenharia e ciências naturais, onde os alunos podem praticar procedimentos e técnicas em um ambiente seguro e controlado. Além disso, a colaboração em tempo real entre alunos em um ambiente virtual pode superar as limitações de espaço e localização, permitindo interações mais ricas e dinâmicas.

Figura 3 - Imagem do ambiente multiplayer



Fonte: O Autor (2024).

O ambiente de realidade virtual mostrado anteriormente se destaca pela sua capacidade de fornecer uma experiência de aprendizado colaborativa e imersiva. As características técnicas e interativas sugerem que a aplicação pode ser altamente eficaz em atrair a atenção e promover a compreensão de conceitos complexos, assim como a presença de uma câmara anti-gravidade, que pode ter utilidade no ensino de física.

O impacto potencial do ambiente está alinhado com a pesquisa de Dede (2009), que sugere que a VR pode aumentar o engajamento dos estudantes ao permitir que eles interajam diretamente com os conceitos que estão aprendendo. Além disso, He (2013) reforça a importância de ambientes que permitam a construção de conhecimento através da interação prática, algo que o ambiente multijogador com objetos geométricos e câmara anti-gravidade parece proporcionar com sucesso.

No entanto, a implementação de VR na educação também apresenta desafios, como a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada e a adaptação dos currículos para integrar efetivamente a tecnologia. Comparado com os métodos tradicionais, a VR oferece um potencial significativo para melhorar a experiência de aprendizagem, mas requer uma abordagem cuidadosa para superar as barreiras tecnológicas e pedagógicas.

Conclusão

O uso de ambientes multiusuário na realidade virtual representa uma inovação significativa no campo da educação, oferecendo oportunidades para melhorar o ensino prático e colaborativo. A VR proporciona uma plataforma para simulações realistas e interações colaborativas que podem superar muitas limitações dos métodos tradicionais. Embora a tecnologia ofereça vantagens substanciais, como possível redução de custos de manutenção quando comparado ao manter um laboratório ou estrutura industrial para treinar, pode também proporcionar aos alunos a capacidade de praticar habilidades em um ambiente seguro. Ainda podem haver desafios que precisam ser abordados para garantir uma implementação eficaz, assim como o próprio custo do hardware necessário. A pesquisa sugere que, para maximizar o potencial da VR na educação, é essencial investir em infraestrutura tecnológica, treinamento e desenvolvimento de currículos adaptados. Futuras pesquisas devem explorar mais a fundo as melhores práticas para a integração da VR no ensino e investigar o impacto a longo prazo na aprendizagem dos alunos, e como essa tecnologia pode agregar no processo educacional.

Referências

DEDE, C. **Immersive interfaces for engagement and learning**. Science, v. 323, n. 5910, p. 66-69, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1167311>. Acesso em: 2 set. 2024.

DE SOUZA CARDOSO, L. F.; MARIANO, F. C. M. Q.; ZORZAL, E. R. A survey of industrial augmented reality. COMPUTERS & INDUSTRIAL ENGINEERING, v. 139, p. 106159, 2020. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2019.106159>)

HUANG, H. H.; HEW, K. F. **Implementing virtual reality in education: A review of research and practice**. Educational Technology & Society, v. 21, n. 2, p. 1-14, 2018.

HE, K. **On a Deeper Understanding of the Constructivist Learning Principles and Constructivist Instructional Design**. Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE), 6(2). 2013. <https://doi.org/10.18785/jetde.0602.01>. Acesso em: 2 set. 2024.

MARTINS, B. R.; JORGE, J.; ZORZAL, E. R. **Towards augmented Reality for corporate training**. INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENTS, v. 29, p. 1-19, 2021. (<http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2021.1879872>). Acesso em 20 Ago. 2024.

O. CHAMORRO-ATALAYA, J. YATACO-YATACO, D. ARCE-SANTILLAN. **Industrial Network for The Control and Supervision of The Acetic Acid Dispatch Process, and Its Influence on The Reduction of Chemical Contaminants for Operator**. Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal, vol. 5, no. 1, pp. 13-20 (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.25046/aj050103>. Acesso em: 2 set. 2024.

RODRIGUES, PEDRO ; NICOLAU, FRANCISCO ; NORTE, MARTIM ; ZORZAL, E. R. ; BOTELHO, JOÃO ; MACHADO, VANESSA ; PROENÇA, LUÍS ; ALVES, RICARDO ; ZAGALO, CARLOS ; LOPES, DANIEL SIMÕES ; MENDES, JOSÉ JOÃO . **Preclinical dental students self-assessment of an improved operative dentistry virtual reality simulator with haptic feedback**. Scientific Reports, v. 13, p. 2823, 2023. (<http://dx.doi.org/10.1038/s41598-023-29537-5>). Acesso em: 2 set. 2024.

ZORZAL, E. R.; CAMPOS GOMES, J. M.; SOUSA, M.; BELCHIOR, P.; DA SILVA, P. G.; FIGUEIREDO, N.; LOPES, D. S.; JORGE, J. **Laparoscopy with Augmented Reality Adaptations**. JOURNAL OF BIOMEDICAL INFORMATICS, v. 107C, p. 103463, 2020. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2020.103463>) Acesso em 20 Ago. 2024.

ZORZAL, E. R.; SOUSA, M.; MENDES, D.; DOS ANJOS, R. K.; MEDEIROS, D.; PAULO, S. F.; RODRIGUES, P.; MENDES, J. J.; DELMAS, V.; UHL, J-F; MOGORRÓN, J.; JORGE, J.; LOPES, D. S. **Anatomy Studio: A tool for virtual dissection through augmented 3D reconstruction**. COMPUTERS & GRAPHICS-UK, v. 85, p. 74-84, 2019. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.cag.2019.09.006>) Acesso em 20 Ago. 2024.

ZORZAL, E. R.; SOUSA, M.; MENDES, D.; FIGUEIREDO, P. S.; RODRIGUES, P.; JORGE, J.; LOPES, D. S. **A Tool for Collaborative Anatomical Dissection. Human-Computer Interaction Series**. 1ed.: Springer International Publishing, 2021, v., p. 41-58. (http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-61905-3_3) Acesso em: 1 set. 2024.