

Um Estudo Inicial sobre as Oportunidades de Utilização do Metaverso no Ensino em Saúde

An Initial Study on Opportunities for Using the Metaverse in Health Education

Marcos Antonio da Silva¹, Gabriel Maranduba Littleton Lage², Anrafel Fernandes Pereira³

Como citar esse artigo. SILVA, M. A. LAGE, G. M. L. PEREIRA, A. F. Um Estudo Inicial sobre as Oportunidades de Utilização do Metaverso no Ensino em Saúde. *Mosaico - Revista Multidisciplinar de Humanidades*, Vassouras, v. 15, n. 2, p. 277-285, mai./ago. 2024.



Resumo

Este artigo aborda as limitações dos métodos tradicionais de ensino em saúde no Brasil, que restringem a participação ativa dos alunos e a integração de tecnologias avançadas, e discute como o metaverso, aplicado através da realidade virtual, pode oferecer uma alternativa promissora. Através de ambientes imersivos proporcionados pelo metaverso, o ensino em saúde pode ser significativamente enriquecido, potencializando o engajamento dos estudantes e aprofundando o entendimento de conteúdos complexos, como a anatomia. Além disso, pode contribuir para o aprimoramento de habilidades práticas e técnicas, reduzindo erros e aumentando a segurança e confiança dos futuros profissionais. Este trabalho detalha duas principais fases da pesquisa realizada: uma revisão bibliográfica sistemática e a análise de ferramentas de realidade virtual, com destaque para a 3D Organon VR Anatomy, que se destacou pelos seus recursos interativos e alta qualidade gráfica. Essas ferramentas têm o potencial de revolucionar tanto a educação quanto a prática clínica. As conclusões ressaltam a necessidade de superar desafios, como a desigualdade no acesso a essas tecnologias e a falta de formação adequada dos profissionais, sugerindo políticas públicas que promovam a democratização do acesso à realidade virtual na saúde. O metaverso é apresentado como uma área de vasto potencial ainda a ser plenamente explorada, capaz de melhorar tanto a educação médica quanto a qualidade dos cuidados de saúde por meio de simulações e ambientes terapêuticos inovadores.

Palavras-chave: Metaverso; Educação em Saúde; Metaverso; Realidade Virtual.

Nota da Editora. Os artigos publicados na Revista Mosaico são de responsabilidade de seus autores. As informações neles contidas, bem como as opiniões emitidas, não representam pontos de vista da Universidade de Vassouras ou de suas Revistas.

Abstract

This article addresses the limitations of traditional teaching methods in health education in Brazil, which restrict active student participation and the integration of advanced technologies, and discusses how the metaverse, applied through virtual reality, can offer a promising alternative. Through immersive environments provided by the metaverse, health education can be significantly enriched, enhancing student engagement and deepening the understanding of complex subjects such as anatomy. Additionally, it can contribute to the enhancement of practical and technical skills, reducing errors and increasing the safety and confidence of future professionals. This work details two main phases of the research conducted: a systematic literature review and the analysis of virtual reality tools, highlighting the 3D Organon VR Anatomy, which stood out for its interactive features and high graphic quality. These tools have the potential to revolutionize both education and clinical practice. The conclusions emphasize the need to overcome challenges such as inequality in access to these technologies and the lack of adequate training for professionals, suggesting public policies that promote the democratization of access to virtual reality in health. The metaverse is presented as an area of vast potential yet to be fully explored, capable of improving both medical education and the quality of healthcare through simulations and innovative therapeutic environments.

Keywords: Metaverse; Health Education; Metaverse; and Virtual Reality.

Introdução

Os profissionais da saúde, como enfermeiros e médicos, passam por uma formação acadêmica fundamentada em um tipo de ensino e aprendizagem mais conservadores. Geralmente, esse modelo educacional inclui pouca tecnologia implementada e é resumido na mera reprodução do conhecimento (MITRE *et al.*, 2008). Apesar do avanço tecnológico, a metodologia de ensino no Brasil ainda ocorre, em sua maioria, de forma tradicional, com aulas expositivas e com pouca participação integral do aluno

Afiliação dos autores:

¹Graduando em Engenharia de Software, Universidade de Vassouras, Vassouras / RJ - Brasil

²Pós-graduado em Urgência e Emergência em Enfermagem/ Professor na Universidade de Vassouras, Vassouras / RJ - Brasil

³Doutorando em Informática - Departamento de Informática - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Rio de Janeiro / RJ - Brasil / Coordenação de Ensino Digital - Universidade de Vassouras, Vassouras / RJ, Brasil

Email de correspondência: marksilva147@hotmail.com

Recebido em: 06/10/2023. Aceito em: 19/07/2024.

(MACHADO *et al.*, 2018). Diante dessa realidade, surge a necessidade de implementar novas estratégias que rompam com estruturas cristalizadas voltadas para o ensino tradicional e adotem abordagens inovadoras que possibilitem a utilização de novas tecnologias como facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem. Uma das tecnologias que pode apoiar esse processo é a realidade virtual, por exemplo, através da utilização do metaverso, possibilitando um processo de formação mais imersivo para estudantes da saúde, diminuindo suas inseguranças e erros em suas primeiras experiências reais.

O metaverso tem sido cada vez mais utilizado em diversas áreas, incluindo a educação e a saúde. De acordo com um estudo realizado por (BARILLI *et al.*, 2011), o uso de realidade virtual pode ser uma ferramenta eficaz para melhorar a aprendizagem e o desempenho dos alunos, especialmente em áreas que exigem habilidades práticas, como a área da saúde. Além disso, a realidade virtual pode ser usada para simular situações clínicas complexas, permitindo que os profissionais da saúde treinem em um ambiente seguro e controlado. No entanto, apesar do potencial desta tecnologia, a metodologia de ensino no Brasil ainda ocorre, em sua maioria, de forma tradicional, com aulas expositivas e com pouca participação integral do aluno (MACHADO *et al.*, 2018). Isso pode limitar o desenvolvimento de habilidades práticas e aprimoramento do conhecimento dos alunos. Além disso, a falta de investimento em tecnologia pode impedir que os profissionais da saúde tenham acesso a treinamentos mais avançados e eficazes. O metaverso representa uma interseção intrigante entre a realidade virtual e a experiência humana, e suas implicações para a saúde ainda estão em grande parte inexploradas.

Ao explorar o metaverso, é possível vislumbrar uma série de potenciais benefícios, desde a melhoria da educação e da formação de profissionais de saúde até a criação de ambientes terapêuticos inovadores para o tratamento de condições médicas, promovendo a saúde por meio da terapia ocupacional, dividindo suas intervenções em áreas como ocupação, fatores do paciente, habilidades de desempenho e contextos ambientais. Integrar essa disciplina com o potencial do metaverso pode abrir novos caminhos, expandindo ainda mais seus benefícios. Neste processo de unificação das áreas, os jogos eletrônicos surgem como uma ferramenta para a promoção da saúde e qualidade de vida, visando o desenvolvimento de habilidades físicas, mentais e psicoemocionais que contribuem para o aprimoramento da função motora e cognitiva dos indivíduos. Outro estudo aponta que a utilização da tecnologia de rastreamento ocular junto com o a criação de ambientes virtuais pode-se acelerar o processo de detecção de déficits cognitivos leves ou para identificar indivíduos que estão em estágios iniciais da doença de Alzheimer (ROSA *et al.*, 2016). É relevante notar também que esses jogos ao utilizarem a mesma tecnologia disponível no metaverso, combinam os aspectos da realidade virtual e da realidade aumentada, ampliando assim suas possibilidades terapêuticas e de intervenção. No entanto, essa promessa ainda não foi totalmente compreendida nem realizada. (CAIANA *et al.*, 2016).

Sendo assim, em um futuro um pouco mais adiante, existe a perspectiva de que o metaverso se integre ainda mais às nossas vidas, oferecendo a capacidade de gerenciar todos os elementos da nossa presença digital dentro dele. Com o avanço das tecnologias de inteligência artificial e realidade aumentada, é possível que o metaverso se torne mais envolvente e fiel à realidade, proporcionando aos usuários vivências que anteriormente seriam inimagináveis (Jovanović; Milosavljević, 2022). Com isso, o objetivo deste artigo é abordar a carência de informações sobre o impacto do metaverso no ensino em saúde. Para isso, buscou-se compreender como a implementação de ferramentas de realidade virtual pode influenciar positivamente nessas áreas. Este estudo visa explorar o potencial do metaverso para apoiar a melhoria da educação e o atendimento médico, além de criar ambientes terapêuticos inovadores. Através de análises interdisciplinares e debates, pretende-se desbloquear insights valiosos que possam direcionar futuras pesquisas e aplicações práticas, maximizando o benefício do metaverso no aprimoramento da qualidade de vida e do aprendizado.

No âmbito desta pesquisa, realizou-se a análise dos benefícios decorrentes da adoção de dispositivos de realidade virtual no contexto dos laboratórios de habilidades, voltados ao treinamento de estudantes na área da saúde. Desta forma foi possível examinar como a introdução do metaverso aprimora a qualidade e eficácia do treinamento, oferecendo aos estudantes experiências práticas e imersivas e que contribuam

para o desenvolvimento de suas competências clínicas e técnicas.

A próxima seção descreve os materiais e métodos empregados nesta pesquisa. Na Seção 3, discutimos os resultados obtidos. Finalmente, a Seção 4 traz as considerações finais sobre o estudo realizado.

Materiais e métodos

A utilização de tecnologias inovadoras no ramo da saúde tem sido cada vez mais explorada como uma forma de melhorar o ensino e a prática clínica. Nesse contexto, o metaverso surge como uma ferramenta promissora para a educação em saúde, permitindo a criação de ambientes virtuais que simulam situações reais e oferecem uma experiência imersiva aos usuários. No entanto, apesar do potencial transformador do metaverso na área da saúde, a sua utilização ainda é incipiente e pouco estudada. A identificação da falta de utilização de tecnologias do metaverso no ramo da saúde foi observada como uma oportunidade para trazer inúmeros benefícios relacionados com a melhoria do ensino e a possibilidade de diversificar a inserção do conteúdo.

Este estudo foi conduzido em duas etapas inicialmente. A primeira etapa envolveu uma pesquisa bibliográfica, utilizando uma abordagem qualitativa. Para isso, um mapeamento sistemático foi realizado. A segunda etapa, envolveu a busca e a seleção de ferramentas de realidade virtual que tem impulsionado a utilização do metaverso.

Etapa 1 - mapeamento sistemático

Esta etapa envolveu a realização de um mapeamento sistemático, ainda inicial, utilizando uma abordagem qualitativa. A seguir são apresentadas partes do protocolo envolvido.

Quadro 1. String de Busca

("Metaverso" OR "Virtual Worlds" OR "Virtual Reality") AND ("Educação em Saúde" OR "Educação Médica" OR "Ensino em Saúde" OR "Ensino Médico") AND ("Experiência do Usuário" OR "Usabilidade" OR "Experiência do Paciente" OR "Experiência do Aluno") AND ("Realidade Virtual" OR "Realidade Aumentada" OR "Ambientes Virtuais" OR "Simulação Médica")

Fonte: Autoria Própria

Foram selecionados artigos provenientes das bases de dados do Google Acadêmico e da Biblioteca Virtual em Saúde. Os critérios de inclusão e exclusão são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Os critérios de Inclusão e Exclusão do Mapeamento Sistemático.

Critério	Descrição
Inclusão	Artigos que descrevem experiências práticas ou estudos de caso relacionados ao uso de metaverso e realidade virtual na educação em saúde.
	Artigos que abordam a eficácia ou a efetividade do uso de Metaverso ou Realidade Virtual na educação em saúde;
	Artigos que descrevem o uso de tecnologias específicas de Metaverso ou Realidade Virtual na educação em saúde;
Exclusão	Artigos que não discutem as implicações éticas, legais ou sociais do uso de Metaverso ou Realidade Virtual na educação em saúde;
	Artigos que não utilizam tecnologias específicas de Metaverso ou Realidade Virtual na educação em saúde;
	Artigos que não atendem aos critérios de inclusão acima.

Fonte. Autoria Própria

A pesquisa foi conduzida exclusivamente por meio do Google Acadêmico. Para otimizar a seleção, foram aplicados critérios de inclusão, visando filtrar apenas os artigos com potencial para serem avaliados e fornecer embasamento para este estudo.

Inicialmente foram identificados o total de 231 artigos. Estes foram submetidos a um processo de triagem, com o propósito de assegurar não apenas a quantidade, mas principalmente a qualidade e pertinência de cada obra em relação ao escopo desta pesquisa.

Na primeira etapa de triagem, foi realizada uma revisão dos títulos e resumos de todos os artigos. Nesse processo, foram identificados 34 artigos que demonstraram potencial relevância para a análise desta pesquisa. Em seguida, esses artigos foram submetidos a uma segunda fase de triagem, na qual os textos completos foram examinados. Durante essa etapa subsequente, 18 artigos foram excluídos do conjunto, refinando a seleção e aprimorando a qualidade dos materiais considerados para a análise.

Após a conclusão das etapas de triagem, foram realizadas uma leitura crítica e uma análise dos conteúdos. Os dados relevantes foram organizados e agrupados de acordo com os temas discutidos. A partir disso, foram identificados 10 artigos com potencial para análise e extração de informações para esta pesquisa.

Resultados relevantes

Um estudo conduzido por SILVA *et al.* (2018) investigou o uso da *Virtual Reality* (VR), ou realidade virtual, em português, como recurso tecnológico para o ensino de anatomia. Os resultados demonstraram que os estudantes que utilizaram a VR se envolveram mais e compreenderam melhor os conteúdos, em comparação com aqueles que utilizaram métodos tradicionais de ensino. Este método proporcionou uma experiência mais realista e imersiva, permitindo aos estudantes explorarem estruturas anatômicas em detalhes e compreender sua relação com o corpo humano. Outro estudo, realizado por SANTOS *et al.* (2018), avaliou a utilização da VR no treinamento de estudantes da área da saúde. Os resultados indicaram que a VR foi eficaz na aquisição de habilidades clínicas e no desenvolvimento de competências técnicas. Os estudantes que utilizaram a VR tiveram um melhor desempenho em procedimentos médicos complexos, demonstrando maior confiança e segurança em suas habilidades. A VR também contribuiu para a redução de erros e a melhoria da qualidade dos cuidados de saúde.

O estudo conduzido por Ortiz-Catalan *et al.* (2014) demonstrou que a utilização da VR em próteses de mão permitiu aos pacientes recuperarem sensações táteis e melhorar a destreza e coordenação dos movimentos. Isso ocorre porque a VR oferece um ambiente imersivo e interativo, onde os pacientes podem praticar movimentos específicos e realizar tarefas do dia a dia de forma segura e controlada.

Conforme mencionado acima, a segunda etapa, envolveu a seleção de ferramentas de realidade virtual que tem impulsionado a utilização do metaverso. Esta etapa é apresentada e explorada na seção 2.2 deste estudo. Espera-se no futuro breve, realizar um estudo experimental envolvendo a aplicação da ferramenta selecionada em um grupo isolado. Estes passos seguem sendo preparados.

Etapa 2 - seleção de ferramentas no metaverso

Para a realização deste trabalho foram realizadas buscas em bases de dados, tais como o *Google Scholar*, para identificar as principais ferramentas que têm sido utilizadas no metaverso. Para isso, foram definidos critérios de inclusão e exclusão para selecionar as ferramentas mais relevantes para o estudo. Os critérios de inclusão foram: (i) ferramentas em português; (ii) ferramentas relacionadas ao tema do estudo; e, (iii) ferramentas que oferecem recursos avançados para a área da saúde. Os critérios de exclusão envolveram a seleção de: (i) ferramentas que não se relacionam ao objetivo do trabalho; (ii) ferramentas com poucos recursos para a área da saúde; e (iii) ferramentas em outros idiomas que não o português.

No processo de busca e seleção das ferramentas para este estudo, foram conduzidas avaliações com

o objetivo de identificar as ferramentas mais relevantes e apropriadas para o escopo da pesquisa. Para garantir a qualidade e a eficácia das ferramentas escolhidas, foram aplicados uma série de critérios que levaram em consideração diversos fatores-chave.

Foi realizado um levantamento de possíveis critérios que poderiam ser avaliados na busca destas ferramentas. Esses critérios foram embasados em uma revisão bibliográfica. Publicações científicas e artigos acadêmicos foram analisados para identificar os principais critérios utilizados em pesquisas anteriores. Estudos, como “Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária” (Lorenzetti *et al* 2012), destacam a importância da imersão manipulando a realidade e complementando a educação técnica. Essa revisão bibliográfica proporcionou uma base para a seleção dos critérios mais relevantes e contribuiu para uma compreensão mais profunda das melhores práticas no campo.

Como parte da pesquisa, foi conduzida uma avaliação prática das ferramentas de medicina virtual disponíveis. Participando de demonstrações interativas e testando funcionalidades durante os períodos de avaliação oferecidos pelas plataformas, foi possível vivenciar diretamente a experiência do usuário. Essa abordagem prática permitiu uma avaliação dos critérios, incluindo facilidade de uso, interatividade e qualidade. Ao experimentar as ferramentas de primeira mão, foi possível verificar como cada critério se manifesta na prática, contribuindo significativamente para a análise comparativa das plataformas disponíveis no metaverso.

Os critérios foram fundamentais para garantir que as ferramentas selecionadas proporcionam uma experiência valiosa e impactante no estudo da medicina e anatomia virtual. Entre os critérios selecionados estão os seguintes aspectos:

(i) **Facilidade de Uso:** A acessibilidade e a usabilidade das ferramentas foram examinadas levando em consideração a interface do usuário, a navegabilidade e a intuitividade do sistema.

(ii) **Recursos Disponíveis:** Avaliou-se os recursos oferecidos por cada ferramenta, como detalhes anatômicos, simulações, interatividade, disponibilidade de conteúdo educacional e muito mais.

(iii) **Qualidade Gráfica:** A qualidade gráfica desempenha um papel crucial na eficácia das ferramentas de medicina virtual e anatomia virtual. Portanto, analisou-se a qualidade dos modelos anatômicos e imagens apresentados.

(iv) **Interatividade:** A capacidade de interagir com os modelos e o ambiente virtual foi um critério importante. Ferramentas que permitiam uma exploração ativa e prática receberam destaque.

(v) **Imersão:** A imersão é essencial para a eficácia das ferramentas de medicina virtual. Avaliou-se o quanto envolventes e realistas eram as experiências oferecidas.

A tabela 2, apresentada a seguir, mostra um resumo das características de cada ferramenta disponível no atual cenário do metaverso, com foco nas aplicações relacionadas à pesquisa.

Tabela 2. Tabela comparativa de Ferramentas de Realidade Virtual para uso no ensino em Saúde.

Ferramenta	Descrição	Facilidade de Uso	Recursos Disponíveis	Qualidade Gráfica	Interatividade	Imersão
3D Organon VR Anatomy	Detalhes tridimensionais para estudo de anatomia.	Excelente	Alto	Excelente	Excelente	Excelente
VIVED Anatomy	Recursos interativos para anatomia.	Moderado	Alto	Alto	Moderado	Excelente
Zygote Body	Modelos anatômicos em 3D para educação e treinamento.	Moderado	Moderado	Alto	Moderado	Boa
Osso VR	Ferramenta para estudo de anatomia em realidade virtual	Variável	Alto	Variável	Moderado	Boa

Fonte: Autoria Própria

Entre as ferramentas selecionadas, destacam-se a 3D Organon e a Osso VR. Essas ferramentas oferecem recursos avançados para a área da saúde, como a possibilidade de explorar o corpo humano em 3D, criar anotações em modelos específicos, realizar simulações de procedimentos médicos e treinar habilidades cirúrgicas. Além disso, essas ferramentas apresentaram resultados positivos nas avaliações realizadas, indicando que são eficazes para o ensino e a prática na área da saúde.

A realização dessas avaliações possibilitou a identificação das ferramentas mais eficazes na área da saúde, destacando-se a 3D Organon, que foi a escolhida para dar continuidade à pesquisa. Esta seleção estratégica fortalece a abordagem e permite explorar a fundo o potencial da ferramenta inovadora na melhoria da formação e prática profissional na área da saúde.

Análise da Ferramenta 3D Organon

Durante a pesquisa, a ferramenta 3D Organon foi avaliada como uma das principais ferramentas disponíveis no metaverso para o estudo da anatomia humana em 3D. A 3D Organon é uma ferramenta interativa e imersiva que permite que os usuários explorem o corpo humano em detalhes, desde os sistemas musculares e esqueléticos até os órgãos internos, conforme pode ser percebido na Figura 1. A ferramenta oferece uma ampla variedade de recursos, incluindo a possibilidade de visualizar modelos em 3D, criar anotações, compartilhar modelos com outros usuários, gravar sessões de demonstração, criar salas e transmitir ao vivo, e realizar testes personalizados.

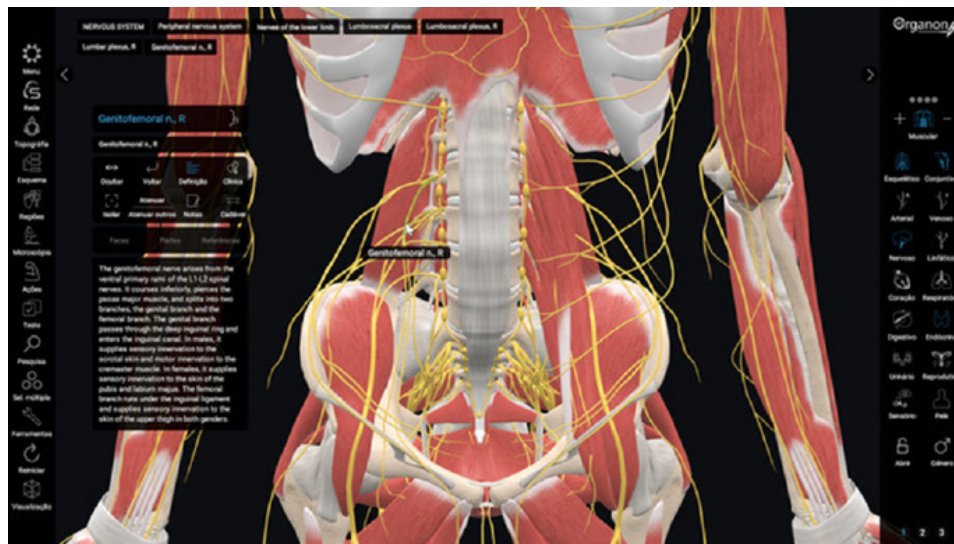


Figura 1. Modelo Renderizado Anatomia humana

Fonte. 3D Organon.

A ferramenta 3D Organon apresenta inúmeros benefícios que a tornam uma escolha ideal para o ensino da anatomia humana no metaverso. Um dos pontos mais destacados é a sua incrível facilidade de uso. A ferramenta é projetada com uma interface intuitiva e navegação simplificada, o que significa que os usuários podem se concentrar plenamente no aprendizado dos complexos conceitos anatômicos, em vez de gastar tempo e energia com a navegação na plataforma. Isso é crucial para garantir uma experiência de aprendizado eficaz e envolvente.

Além disso, a 3D Organon oferece uma personalização excepcional. Os usuários têm a flexibilidade de ajustar as configurações de acordo com suas necessidades específicas. Isso significa que a ferramenta pode ser adaptada para atender a diferentes níveis de conhecimento, estilos de aprendizado e objetivos de ensino. Essa personalização torna a 3D Organon uma ferramenta versátil que pode ser usada de forma eficaz em uma variedade de cenários de ensino na área da saúde.

Em resumo, a 3D Organon não apenas fornece uma experiência imersiva e interativa para o estudo da anatomia humana em 3D no metaverso, mas também simplifica a experiência do usuário, permitindo uma exploração detalhada do corpo humano. Sua natureza altamente personalizável a torna uma escolha ideal para educadores e estudantes que desejam tirar o máximo proveito das possibilidades oferecidas pelo ambiente virtual.

Resultados e discussões

A implementação da Realidade Virtual (VR) no campo da saúde tem sido objeto de extensas pesquisas, todas apontando para benefícios substanciais em diversas áreas. Um dos principais impactos da VR fica evidenciado no ensino e treinamento de profissionais da saúde, onde ela oferece um ambiente imersivo e interativo que simula situações reais, permitindo aos estudantes praticar procedimentos médicos e desenvolver habilidades técnicas em um ambiente seguro e controlado.

Com base nos dados obtidos, foi possível analisar a eficácia da ferramenta 3D Organon e sua aplicabilidade prática na área da saúde. É notório o potencial transformador da tecnologia de realidade virtual, sendo ela capaz de gerar um impacto significativo no ensino, na assistência à saúde e no avanço tecnológico como um todo. Entretanto, é essencial promover debates e discussões adicionais sobre esse tema emergente. A jornada de exploração e avanços na convergência entre realidade virtual, saúde e educação é fascinante, pois revela um vasto território de possibilidades que prometem transformar

profundamente a forma como aprendemos, cuidamos da saúde e interagimos com o mundo virtual. Essa jornada nos desafia a explorar novas fronteiras e a abraçar a inovação para melhorar a qualidade de vida das pessoas e aprimorar a formação de profissionais da saúde.

À medida que direcionamos nosso olhar para o futuro, é possível antecipar uma série de avanços significativos em trabalhos e pesquisas relacionados à aplicabilidade da tecnologia do metaverso, óculos VR e ferramentas como o 3D Organon no contexto de aprimorar o ensino na área da saúde. Esses avanços incluirão uma expansão das possibilidades de aprendizado imersivo, permitindo que estudantes e profissionais de saúde explorem a anatomia humana e cenários clínicos de maneira mais detalhada e envolvente. Um enfoque constante será a personalização do ensino, atendendo às necessidades individuais dos alunos e aprimorando a acessibilidade e interatividade. À medida que essas tecnologias se tornarem mais acessíveis, prevê-se uma maior integração delas no currículo educacional, ampliando o acesso a uma educação de qualidade em saúde. Com a constante evolução dessas ferramentas, o futuro se apresenta como uma revolução no ensino da saúde, preparando profissionais de forma mais eficaz e melhorando a qualidade dos cuidados de saúde oferecidos.

Como próximos passos, espera-se realizar um estudo experimental envolvendo a aplicação da ferramenta selecionada em um grupo isolado, e ainda preparar outros estudos experimentais aplicando a ferramenta 3D Organon, entre outras em sala de aula, contextos mais próximos dos alunos.

Considerações finais

Diante das evidências apresentadas, percebe-se que o metaverso, por suas qualidades multissensoriais e únicas, tem o potencial de gerar impactos positivos no ensino e na saúde. A realidade virtual, como uma forma imersiva de interação com o ambiente virtual, pode facilitar a prática no processo de formação de profissionais da saúde, reduzindo a insegurança e os erros em suas primeiras experiências reais. Além disso, a realidade virtual pode ser uma aliada poderosa na área da saúde, superando até mesmo avanços como a telemedicina, por meio da criação de ambientes sintéticos que possibilitam uma infinidade de simulações.

No entanto, é necessário enfrentar desafios relacionados à desigualdade no acesso à tecnologia e à capacitação de profissionais para a utilização efetiva da realidade virtual. A implementação dessas tecnologias requer investimentos e políticas públicas voltadas para a democratização do acesso e a capacitação de profissionais, de modo a garantir que os benefícios da realidade virtual sejam amplamente aproveitados na área da saúde.

Diante dos resultados e discussões apresentados, fica evidente que a implementação da realidade virtual no contexto da saúde pode gerar impactos significativos. Essa tecnologia oferece possibilidades inovadoras para o ensino, a formação de profissionais da saúde e o tratamento de pacientes.

No campo do ensino, a realidade virtual proporciona um ambiente imersivo e interativo, que permite aos estudantes vivenciarem situações reais de forma segura e controlada, facilitando a aquisição de habilidades técnicas e competências clínicas. Na área da saúde, a realidade virtual pode auxiliar na reabilitação física, proporcionar uma educação para a saúde mais dinâmica e envolvente, e facilitar o acesso aos serviços médicos através da telemedicina.

No entanto, é fundamental superar os desafios relacionados à desigualdade de acesso, à capacitação de profissionais e à necessidade de mais pesquisas para consolidar o uso da realidade virtual na saúde.

Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse de nenhuma natureza.

Referências

BARILLI, Elomar Christina Vieira Castilho; EBECKEN, Nelson Francisco Favilla; CUNHA, Gerson Gomes. A tecnologia de realidade virtual como recurso para formação em saúde pública à distância: uma aplicação para a aprendizagem dos procedimentos antropométricos. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 16, p. 1247-1256, 2011.

CAIANA, Tayane Leoncio; DE LIMA NOGUEIRA, Dhyego; DE LIMA, Ana Carollyne Dantas. A realidade virtual e seu uso como recurso terapêutico ocupacional: revisão integrativa/Virtual reality and its use as occupationaltherapeuticresource: anintegrativereview. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, v. 24, n. 3, p. 575-589, 2016.

JOVANOVIĆ, Aleksandar; MILOSAVLJEVIĆ, Aleksandar. VoRtex Metaverse Platform for Gamified Collaborative Learning. *Electronics (Switzerland)*, [s. l.], v. 11, n. 3, 2022.

LORENZETTI, Jorge *et al.* Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária. *Texto & Contexto-Enfermagem*, v. 21, p. 432-439, 2012.

MACHADO, Clarisse Daminelli Borges; WUO, Andrea; HEINZLE, Marcia. Educação médica no Brasil: uma análise histórica sobre a formação acadêmica e pedagógica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 42, p. 66-73, 2018.

MITRE, Sandra Minardi *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência & saúde coletiva*, v. 13, p. 2133-2144, 2008.

ORTIZ-CATALAN, Max *et al.* Treatment of phantom limb pain (PLP) based on augmented reality and gaming controlled by myoelectric pattern recognition: a case study of a chronic PLP patient. *Frontiers in neuroscience*, p. 24, 2014.

ROSA, Pedro J. *et al.* Uso de eyetracking em realidade virtual não imersiva para avaliação cognitiva. *Psicologia, Saúde e Doenças*, v. 17, n. 1, p. 23-31, 2016.

SANTOS, A. P. M. *et al.* Realidade virtual como estratégia para o treinamento de habilidades clínicas em estudantes da área da saúde: revisão integrativa. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 42, n. 2, p. 73-81, 2018.

SILVA, L. C. C. da *et al.* O uso da realidade virtual como recurso tecnológico para o ensino de anatomia: uma revisão integrativa. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 42, n. 2, p. 140-146, 2018.