

REALIDADE VIRTUAL: evolução e futuro dos jogos***VIRTUAL REALITY: evolution and future of gaming***

Washington Miscossi Calderone – washingtonmiscossi123@gmail.com
 Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

Giuliano Scombatti Pinto – giuliano.pinto@fatectq.edu.br
 Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v21i2.2094
 Data de submissão: 27/09/2024
 Data do aceite: 23/11/2024
 Data da publicação: 20/12/2024

RESUMO

Este artigo explora o desenvolvimento e o futuro dos jogos de realidade virtual (VR), destacando suas inovações tecnológicas, o impacto na indústria de jogos e os desafios enfrentados. A pesquisa foi conduzida através de uma abordagem quantitativa com dados secundários de artigos acadêmicos e relatórios técnicos. A análise foca nos avanços tecnológicos, como gráficos de alta qualidade e sensores de movimento, que aumentam a imersão. Nos resultados, destacam-se os desafios, como o alto custo dos dispositivos e a cyber-cinetose, e as promissoras oportunidades futuras com a integração ao metaverso e uso de inteligência artificial (IA). A conclusão aponta que, apesar dos obstáculos, a VR tem potencial para transformar os jogos e outros setores, como a educação e a saúde, desde que os dispositivos se tornem mais acessíveis e as tecnologias continuem a evoluir.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Jogos Eletrônicos. Inovação Tecnológica. Imersão. Tendências Futuras.

ABSTRACT

This article explores the development and future of virtual reality (VR) gaming, highlighting its technological innovations, the impact on the gaming industry, and the challenges faced. The research was conducted through a quantitative approach using secondary data from academic articles and technical reports. The analysis focuses on technological advancements, such as high-quality graphics and motion sensors, which enhance immersion. The results highlight challenges such as the high cost of devices and cyber sickness, as well as promising future opportunities with the integration into the metaverse and the use of artificial intelligence (AI). The conclusion points out that, despite obstacles, VR has the potential to transform gaming and other sectors, such as education and healthcare, provided that devices become more affordable and technologies continue to evolve.

Keywords: Virtual Reality. Electronic Games. Technological Innovation. Immersion. Future Trends.

1 INTRODUÇÃO

A realidade virtual consiste em um ambiente criado por computador que oferece ao usuário controles tridimensionais de forma extremamente interativa, permitindo a manipulação e a exploração de dados em tempo real (Netto et al., 1998).

A realidade virtual (VR) tem se consolidado como uma das tecnologias mais revolucionárias na indústria de jogos, proporcionando experiências imersivas que ultrapassam as fronteiras do entretenimento convencional. Desde suas primeiras manifestações no campo da ficção científica até o desenvolvimento de dispositivos avançados, como o OculusRift e o HTC Vive, a VR transformou a maneira como os jogadores interagem com o ambiente virtual, permitindo uma imersão sem precedentes (Silveira, 2024).

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos tornaram a VR mais acessível e atraente para o público, com melhorias significativas na qualidade gráfica, sensores de movimento precisos e áudio espacial, proporcionando uma experiência envolvente que simula a presença física no ambiente virtual. No entanto, o impacto da realidade virtual vai além dos gráficos e da jogabilidade; a tecnologia tem sido amplamente utilizada em outras áreas, como educação, simulações profissionais, saúde e interações sociais, abrindo um leque de novas possibilidades. O desenvolvimento de jogos com realidade virtual evoluiu rapidamente, incorporando tecnologias como inteligência artificial, dispositivos táticos (haptics), plataformas omnidirecionais e integração com o metaverso, criando experiências que envolvem os sentidos e a interação social dos usuários. Esses avanços permitem que os jogadores sintam e experimentem ambientes virtuais de forma cada vez mais realista, aumentando a imersão nos jogos (Selim, 2024).

Este artigo discute o desenvolvimento histórico dos jogos com VR, os avanços tecnológicos que moldaram a indústria e examina os desafios e o futuro dessa tecnologia. Também aborda a integração da VR com o metaverso, destacando seu potencial para transformar a interação com o mundo digital e as implicações para o futuro dos jogos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Como é citado por Croche et al. (2016), os primeiros conceitos da realidade virtual manifestaram-se bem antes de seu uso popular em jogo. Ela começa antes da década de 50, em uma obra de ficção científica chamada de “Pygmalion’s Spectacles” de Stanley G. Weinbaum, um conto breve que retrata um sistema de realidade virtual com uma gravação

holográfica de vivências imaginárias, que envolviam sensações de toque e aromas. Como algo palpável por volta da década de 60 acaba sendo criado o Sensorama de MortonHeilig, Sensorama era uma invenção muito interessante para sua época, que se referia a uma pessoa se sentar em uma cadeira e colocar sua cabeça dentro do aparelho, com óculos embutidos, a pessoa podia ver filmes em 3D, permitindo experimentar estímulos como audição, tato e olfato. O Sensorama poderia ser visto como a primeira experiência em 4D da história.

De acordo com Croche et al. (2016), o ano de 1968 marcou o surgimento do que é considerado o primeiro par de óculos de realidade virtual e aumentada. Batizado de Espada de Dâmcocles, o dispositivo foi desenvolvido por Ivan Sutherland em parceria com seu aluno Bob Sproull. Devido ao seu peso excessivo, precisava ser suspenso por um cabo fixado no teto. Apesar de sua interface rudimentar e gráficos simples em *wireframe*, o equipamento representou um avanço significativo para o desenvolvimento da tecnologia de realidade virtual utilizada atualmente, indo para década de 1980, as desenvolvedoras japonesas Sega e Nintendo iniciaram uma disputa por usuários, assumindo também a missão de criar e popularizar tecnologias de realidade virtual e imersão para consoles domésticos. A Sega saiu na frente ao produzir o Sega VR, anunciado pela Sega América em 1991. O dispositivo estreou oficialmente em 1993, durante a Winter Consumer Electronics Show (Winter CES). Embora a versão para uso doméstico tenha sido cancelada em 1994, o Sega VR permaneceu disponível em fliperamas. Equipado com telas de LCD, fones estéreos e sensores inerciais integrados no headset, o dispositivo era capaz de captar os movimentos do jogador, proporcionando uma experiência de imersão inovadora para a época.

No ano de 2011, foi apresentado o iPhone *Virtual Reality Viewer*, um acessório que se conecta a um iPhone, permitindo experiências de visualização em 3D que são imersivas. Os cenários tridimensionais reagem ao movimento do iPhone, e o dispositivo é utilizado na frente dos olhos, semelhante ao uso de binóculos (Gomes, Congo, 2024).

Como é citado por Gomes e Congo (2016); Oliveira et al. (2022), em 2012 o Oculus Rift surgiu e era um dos primeiros dispositivos a desbravar o mundo da realidade virtual (VR), concebido por Palmer Luckey. Sua trajetória começou em 2012, quando Luckey lançou uma campanha no site Kickstarter para financiar o desenvolvimento de óculos de realidade virtual inovadores.

O Oculus Rift proporcionava uma experiência visual imersiva sem precedentes, graças a uma tela de alta resolução e sensores de movimento que possibilitavam aos usuários explorarem um ambiente virtual em 360 graus. Esse equipamento transformou o cenário da

realidade virtual, chamando a atenção de desenvolvedores de jogos e grandes empresas da área tecnológica (Kleina, 2017).

Em 2014, o Facebook adquiriu a Oculus VR, empresa fundada por Palmer Luckey. Esse marco impulsionou ainda mais o desenvolvimento do Oculus Rift e trouxe maior visibilidade à tecnologia de realidade virtual. A compra do dispositivo impulsionou novos avanços e possibilitou a integração com redes sociais, ampliando o uso da VR para além do entretenimento, englobando setores como educação, entretenimento e interações sociais. O Oculus VR continuou lançando versões aprimoradas do Oculus Rift, sendo a mais notada o Oculus Rift CV1, lançado em 2016 como o primeiro modelo comercial. O dispositivo continuou a evoluir, incorporando novos recursos, como controladores de movimento e melhor precisão nos sensores, consolidando o Oculus Rift como um dos líderes no mercado de realidade virtual (Kleina, 2017).

O Oculus Rift ajudou a redefinir o potencial da realidade virtual para o público em geral e empresas, sendo considerado um marco tecnológico que abriu portas para inúmeras aplicações em áreas como saúde, arquitetura, entretenimento e educação.

2.1 Tecnologias que Impulsionaram os Jogos com VR

O sucesso da realidade virtual na indústria de jogos deve-se a avanços tecnológicos significativos. Sensores de movimento precisos, como os presentes no HTC Vive e Oculus Quest, permitem que os jogadores interajam diretamente com o ambiente virtual, movimentando-se, agachando-se e executando ações em tempo real (Pereira, 2021).

GPUs modernas possibilitam gráficos altamente detalhados e realistas, criando mundos virtuais imersivos. Jogos como *Resident Evil 7*, *Beat Saber* e *Half-Life: Alyx* exemplificam o impacto dos gráficos de alta qualidade aliados a mecânicas inovadoras. O áudio espacial 3D também aprimorou a experiência imersiva, permitindo que os jogadores percebam sons em diferentes direções e distâncias, reforçando a sensação de presença no ambiente virtual. Também é citado por Gomes e Congo (2016); Croche et al. (2016), que outro avanço importante foi a criação de *drivers* de movimento precisos, como os Oculus Touch, que permitem aos jogadores interagir diretamente com objetos no ambiente virtual, criando uma experiência tátil mais imersiva. Esses *drivers* são fornecidos com sensores que detectam movimentos das mãos e dedos, permitindo ações realizadas, como pegar, lançar ou empurrar objetos virtuais.

2.2 Impacto da Realidade Virtual no Desenvolvimento de Jogos

Assim como é falado no site Escola brasileira de games (2021), a realidade virtual (VR) tem impactado profundamente a indústria global de jogos, trazendo avanços em imersão, interatividade e design. Pode-se observar como essa tecnologia tem transformado o desenvolvimento de jogos em escala global. O ambiente tridimensional criado pela realidade virtual proporciona um ambiente realista e interativo, proporcionando uma experiência imersiva aos jogadores. O uso de dispositivos como óculos VR e controles hápticos permite melhor integração física e compreensão do ambiente virtual. Isto é enfatizado em jogos de ação, aventura e simuladores, na qual a VR muda o jogo, fornecendo uma visão e *feedback* de 360 graus, adicionando assim uma sensação de realismo.

Além de gráficos avançados, como o uso de ray tracing para melhorar iluminação e efeitos visuais, o áudio imersivo enriquece a experiência. Jogos como *Half-Life: Alyx* e *The Walking Dead: Saints & Sinners* demonstram como a VR pode criar mundos altamente envolventes e interações naturais, como manipulação de objetos e combate, a VR também se expandiu para além do entretenimento, com aplicações em educação e treinamento profissional. Simuladores de voo e jogos educativos são exemplos de como a tecnologia proporciona aprendizado interativo em ambientes controlados. Esse impacto diversificado abriu novas oportunidades de negócio, como monetização de ativos digitais (NFTs) e expansão de mercados globais com dispositivos VR cada vez mais populares (Silveira, 2024).

2.3 Desafios Atuais da Realidade Virtual nos Jogos

A realidade virtual, apesar de seu enorme potencial, ainda enfrenta alguns desafios e limitações que precisam ser superados para que ela se torne uma tecnologia ainda mais difundida e acessível.

2.3.1 Custo e Acessibilidade

O alto custo dos dispositivos de VR, como Oculus Rift e HTC Vive, é um dos principais obstáculos para sua ampla adoção. Além dos equipamentos, computadores ou consoles de alto desempenho são necessários, aumentando ainda mais os investimentos (Croche et al., 2016).

Desenvolvedores independentes enfrentam barreiras para produzir jogos em VR devido à exigência de ferramentas e conhecimento técnico bem avançado, além de recursos

para testar e aperfeiçoar o jogo para garantir uma experiência de imersão boa. Por isso, estúdios menores que não possuem grandes orçamentos, acabam tendo essas barreiras. Além disso, em regiões com menor poder aquisitivo, como em alguns países, o acesso a esses dispositivos é ainda mais difícil, criando uma lacuna entre os mercados desenvolvidos e em desenvolvimento. Esse cenário agrava a desigualdade no acesso à tecnologia de realidade virtual, limitando seu impacto global no setor de jogos. Sem falar que pessoas com deficiências visual, auditiva ou motora, ainda encontram dificuldades para acessar jogos com realidade virtual. Por mais que especialistas estejam tentando desenvolver meios de facilitar esse processo, como a inclusão de legendas detalhadas, sinais visuais adicionais, interfaces baseadas em áudio ou *feedback* tátil, ainda há poucos jogos ou aplicações que incluam essas funcionalidades de forma abrangente (Silveira, 2024).

2.3.2 Cyber-Cinetose

O cyber-cinetose ocorre quando uma pessoa experimenta náuseas, tontura e outros sintomas relacionados ao movimento. Isso acontece porque há uma irregularidade entre o que os olhos veem e o que o corpo sente. Por exemplo, se a pessoa está se movendo em um jogo, mas seu corpo está parado, o cérebro pode ficar confuso e o resultado é uma espécie de desordem em seu sistema sensorial. É importante salientar que tudo isso varia de pessoa pra pessoa, assim como em crianças que têm uma maior probabilidade de ter alguns sintomas em caso de uso excessivo (Bettoni, 2023).

2.4 Futuro dos Jogos com Realidade Virtual

2.4.1 Dispositivos Mais Acessíveis

Como mencionado anteriormente, os headsets de realidade virtual são extremamente caros e requerem equipamentos poderosos, mas com avanços no desenvolvimento, espera-se que fiquem mais acessíveis no futuro e se tornem mais leves e sem fios, permitindo que mais pessoas possam experimentar essa tecnologia (Silveira, 2024).

2.4.2. Aumento da Interação Física

O futuro dos jogos de realidade virtual (VR) está fortemente ligado ao aumento da interação física dos jogadores com os ambientes virtuais. Com os avanços das tecnologias, as experiências dos jogadores estão se tornando cada vez mais e mais complexas e imersivas,

tais como os dispositivos hápticos, que seriam luvas tátteis e roupas sensoriais, que estão aprimorando a capacidade das pessoas sentirem textura, peso e impacto no jogo. Com luvas hápticas, os jogadores podem manipular objetos virtuais como se estivessem realmente em suas mãos, enquanto os macacões permitem sentir vibrações, pressão e até temperatura em partes específicas do corpo. Isto cria uma conexão direta entre o mundo virtual e a experiência física do jogador (Gomes e Congo, 2024).

Outra principal inovação seria a tecnologia que é denominada plataforma omnidirecionais, que permite que jogadores caminhem, corram e girem em direções dentro do ambiente virtual sem sair do lugar no mundo real. A mais nova tecnologia que pode revolucionar o futuro da realidade virtual é a invenção de Lanny Smoot, que é imagineer (o equivalente a inventor na Disney). Ele é responsável pela novidade chamada de HoloTile, que seria um piso inteligente que age como se fosse uma esteira que fica ajustando o usuário na direção oposta a que ele caminha criando uma sensação de movimento (Kleina, 2024). A Figura 1 a seguir monstra o HoloTile.

Figura1 - Piso Inteligente



Fonte: Disney (2024)

2.4.3 Interatividade e Inteligência Artificial (IA)

Fazendo uma combinação de realidade virtual e inteligência artificial, os jogos podem ter NPCs (personagem não jogáveis) que podem evoluir e aprender com o comportamento do jogador e se adequar dinamicamente a ele. Além disso, a IA procedural pode gerar mundos ou missões automaticamente, tornando cada experiência de jogo única. Um ótimo exemplo de como isso pode ocorrer seria observar um experimento que uma *startup* chamada Altera fez recentemente: eles pegaram 1.000 agentes autônomos de IA e colocaram em um servidor de um jogo da Microsoft, o Minecraft. Esse projeto teve o nome de Projeto Sid e ocorreu que eles criaram civilizações e evoluíram, formaram um centro de comerciantes, usaram o Google

Docs para votar e alterar uma constituição, dentre outros, mas o interessante é que, com esse avanço, os jogos podem se tornar únicos para cada usuários (Toom, 2024).

2.4.4 Integração com o Metaverso

A integração entre a realidade virtual (VR) e o metaverso promete revolucionar o futuro dos jogos, proporcionando experiências imersivas e interativas em uma escala sem precedentes. Com a realidade virtual, os jogadores podem vivenciar plenamente a sensação do mundo digital e, ao conectá-lo ao mundo virtual, essa imersão se estende a ambientes colaborativos e persistentes onde a interação social e a personalização são fundamentais (Rosicart, 2024).

Como dito por Barauna (2023), no Metaverso os jogadores podem manter avatares que representam suas identidades virtuais em diferentes jogos e plataformas de VR. Isto cria um sentido duradouro de identidade, nas quais o progresso e as conquistas em um jogo podem ser relacionados com outro, promovendo a interligação entre experiências. Além disso, uma economia virtual do Metaverso baseada em itens digitais e criptomoedas, pode transformar jogos em plataformas onde recompensas e propriedades ganhas têm valor no mundo real, criando formas de envolvimento e monetização.

A integração social é outro ponto fundamental. Os jogos VR integrados ao mundo virtual permitirão aos jogadores colaborar e interagir em tempo real, participar de tarefas, atividades e construção conjunta, ampliando o nível de comunidade do jogo. Além disso, o conceito de persistência em mundos virtuais (o mundo virtual continua a evoluir mesmo quando os jogadores não estão online), cria uma dimensão para os jogos em que as ações de cada jogador podem afetar o ambiente de forma contínua e coletiva. No entanto, esta integração também traz desafios. As questões de privacidade, segurança e os efeitos psicológicos da imersão excessiva devem ser abordadas com cautela. A criação de economias virtuais também pode criar desigualdades e preocupações sobre o vício do jogo e a exploração económica (Selim, 2024).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada no presente artigo foi a revisão bibliográfica, nas quais foram usados dados secundários provenientes de artigos acadêmicos e relatórios técnicos da indústria de jogos e tecnologia de realidade virtual (VR). O objetivo central foi investigar o

desenvolvimento histórico dos jogos com VR, os avanços tecnológicos recentes e as projeções futuras para a integração dessa tecnologia com o metaverso.

A primeira etapa consistiu na coleta de dados por meio de uma revisão bibliográfica abrangente, que incluiu publicações de fontes confiáveis, como bases de dados acadêmicas, sites especializados em tecnologia e relatórios de empresas envolvidas no desenvolvimento de VR e jogos eletrônicos. Foram abordados temas como a evolução histórica da VR, as inovações tecnológicas relacionadas a gráficos avançados e sensores de movimento, além dos desafios enfrentados pela indústria.

A segunda etapa envolveu a análise dos avanços tecnológicos que impulsionam a realidade virtual, com destaque para dispositivos como Oculus Rift, HTC Vive, dispositivos hápticos e plataformas omnidirecionais. O impacto dessas tecnologias na jogabilidade e na imersão dos usuários foi uma das principais áreas de foco.

A terceira etapa abordou os desafios e tendências futuras da VR, com ênfase nos problemas enfrentados atualmente, como o alto custo dos dispositivos e a cyber-cinetose, além de explorar as tendências futuras, como a interação com o metaverso e o uso de inteligência artificial. Essa investigação foi feita a partir de relatórios de empresas de tecnologia e especialistas da área.

Por fim, foi realizada uma análise potencial da integração entre a realidade virtual e o metaverso, discutindo as implicações tecnológicas, sociais e econômicas dessa junção. A coleta de dados sobre esse tema baseou-se em pesquisas recentes e nas tendências discutidas dentro da indústria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os avanços tecnológicos, como gráficos de alta qualidade, sensores de movimento e áudio espacial, elevaram a sensação de imersão nos jogos de realidade virtual (VR). Jogos como *“Resident Evil 7”* e *“Half-Life: Alyx”* demonstram como esses elementos criam ambientes mais realistas e envolventes. A VR também trouxe novos modelos de negócio, como a monetização de ativos digitais (NFTs), e abriu oportunidades em áreas como educação e saúde. Simuladores de voo e jogos educativos são exemplos de como a VR proporciona uma forma de aprendizado mais interativa.

No entanto, a VR enfrenta desafios significativos, como o alto custo dos dispositivos e a cyber-cinetose, que é o desconforto causado pela imersão prolongada, o que limita a acessibilidade e a adoção em larga escala.

O futuro da VR é promissor. Diante da integração com o metaverso e o uso de inteligência artificial (IA), há a promessa de experiências mais colaborativas e personalizadas. A combinação de VR e IA pode criar experiências de jogo únicas e imersivas. Os resultados apontam que os avanços tecnológicos em VR melhoram a imersão e criam oportunidades de negócio. O futuro da VR, com a integração do metaverso e da IA, sugere um grande potencial para transformar a indústria de jogos e outros setores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que a realidade virtual (VR) trouxe avanços significativos aos jogos, oferecendo experiências imersivas com gráficos aprimorados, sensores de movimento precisos e áudio espacial. Tais inovações têm redefinido o entretenimento, permitindo que os jogadores explorem ambientes virtuais como nunca. Além disso, a VR já mostra potencial transformador em outras áreas, como educação e treinamentos profissionais, oferecendo ferramentas interativas que simulam cenários complexos de forma controlada e segura.

Apesar das inovações, desafios importantes ainda persistem. O custo elevado dos equipamentos e o acesso limitado continuam sendo barreiras para sua democratização, especialmente em países com menor poder aquisitivo. Também há problemas técnicos, como a cyber-cinetose, que afeta a experiência de alguns usuários.

No entanto, é fundamental considerar o impacto potencial da VR além dos jogos. Na educação, a tecnologia pode oferecer simulações imersivas que facilitam o aprendizado em áreas como ciências, história e engenharia. Estudantes poderiam, por exemplo, explorar moléculas em 3D ou participar de eventos históricos recriados virtualmente. No setor de saúde, a VR já está sendo usada em terapias de reabilitação, tratamento de fobias e treinamento de profissionais, como cirurgiões, que podem praticar procedimentos complexos em ambientes simulados. Tais aplicações têm o poder de não apenas melhorar resultados, mas também de tornar os processos mais acessíveis e eficazes.

Ademais, à medida que a tecnologia se integra ao metaverso e incorpora inteligência artificial, é provável que surjam novos paradigmas de interação e personalização. Por exemplo, a combinação de VR e IA pode criar experiências educativas e terapêuticas únicas, adaptadas às necessidades de cada indivíduo. Isso, no entanto, exige atenção a questões éticas e de privacidade, especialmente no que diz respeito ao uso de dados pessoais.

Portanto, o futuro da VR é promissor, mas exige esforços conjuntos para superar as barreiras existentes e explorar seu potencial em múltiplos setores. É crucial que as tecnologias

continuem a evoluir, tornando os dispositivos mais acessíveis e suas aplicações mais inclusivas. Dessa forma, a realidade virtual pode não apenas revolucionar os jogos, mas também contribuir para avanços significativos na educação, saúde e outros campos essenciais, impactando positivamente a sociedade como um todo.

REFERÊNCIAS

BARAUNA, Guilherme de Souza. Metaverso: Como os jogos vão afetar a realidade. Rio de Janeiro. 2023.

BETTONI, Natalie Vanz. Por que algumas pessoas passam mal jogando videogame? 10 mar. 2023. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/ciencia/261448-pessoas-passam-jogando-video-game.htm?ab=true&>. Acesso em: 25 set. 2024.

CROCHE, Leandro Della, et al. REALIDADE VIRTUAL – A VIABILIDADE DA IMERSÃO TOTAL NA ATUALIDADE. Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, julho 2016.

ESCOLA BRASILEIRA DE GAMES. Como a realidade virtual está transformando a indústria de jogos. Disponível em: <https://escolabrasileiradegames.com.br/blog/realidade-virtual-transformando-industria-jogos>. Acesso em: 25 set. 2024.

GOMES, José, et al. Realidade Virtual, Origem, evolução, actualidade e desafios. Disponível em: <https://web.tecnico.ulisboa.pt/ist182015/cmul/index.html>. Acesso em: 25 set. 2024.

KLEINA, Nilton Cesar Monastier . HoloTile: Disney revela 'piso inteligente' que pode ser usado junto a headset VR, 22 jan. 2024. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/produto/277177-holotile-disney-revela-piso-inteligente-usado-junto-headset-vr.htm?ab=true&>. Acesso em: 25 set. 2024.

KLEINA, Nilton Cesar Monastier . Mais velha do que você pensa: a história da Realidade Virtual [vídeo], 07 nov. 2017. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/mercado/123579-a-historia-da-realidade-virtual.htm?ab=true&>. Acesso em: 25 set. 2024.

NETTO, Antonio Valerio, et al. Realidade virtual e suas aplicações na área de manufatura, treinamento, simulação e desenvolvimento de produto. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X1998000200002>. Acesso em: 25 set. 2024.

OLIVEIRA, Alfeu Araújo de Souza, et al. JOGOS DIGITAIS E REABILITAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA. Psicologias em Movimento. jul-dez, 2022. v.2, n.2.

ROSCART, Eduard. The Metaverse and the immersive experience: exploring the VR and AR experiences. Disponível em: <https://metaversecanvas.org/blog/the-metaverse-and-the-immersive-experience-exploring-the-vr-and-ar-experiences/>. Acesso em: 25 set. 2024.

SELIM, Rayani. Além dos limites: explorando as fronteiras da realidade aumentada e virtual, 15 ago. 2024. Disponível em:<https://www.folhape.com.br/colunistas/tecnologia-e-games/alem-dos-limites-explorando-as-fronteiras-da-realidade-aumentada-e-virtual/45448>. Acesso em: 25 set. 2024.

SILVEIRA, Maria Isabelle. Impactos das tecnologias como realidade virtual e aumentada em jogos digitais, 2024. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/impactos-tecnologias-realidade-virtual-aumentada-jogos-digitais>. Acesso em: 25 set. 2024.

TOOM, Liesbeth den. Let loose in Minecraft, 1,000 autonomous AI agents collaborate to build their own Society, 11 set. 2024. Disponível em: <https://www.trendwatching.com/innovations/let-loose-in-minecraft-1000-autonomous-ai-agents-collaborate-to-build-their-own-society>. Acesso em: 25 set. 2024.