

ARTIGO ORIGINAL

RIBEIRO, Luiz Ricardo Gonzaga <sup>[1]</sup>, ANDRADE, Leonardo Antonio de <sup>[2]</sup>

RIBEIRO, Luiz Ricardo Gonzaga. ANDRADE, Leonardo Antonio de. Adoção Da Realidade Virtual No Contexto Educacional: Resultados De Um Estudo Longitudinal. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 03, Vol. 07, pp. 49-61. Março de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/adocao-da-realidade>

Contents

- RESUMO
- 1. INTRODUÇÃO
- 2. METODOLOGIA
- 3. RESULTADO
- 3.1 GOOGLE EXPEDIÇÕES
- 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS
- 5. AGRADECIMENTOS
- REFERÊNCIAS

RESUMO

Os dispositivos de realidade virtual têm o potencial de gerar ambientes imersivos através de recursos que rastreiam o movimento do usuário e sobrepõe seus sentidos com imagens, sons e outros estímulos simulados. Na educação, foco desta pesquisa, programas desenvolvidos para esse suporte podem proporcionar experiências significativas e transmitir saberes através de jogos e simulações. Para compreender a expansão e adoção desses aparelhos para fins didáticos, a pesquisa acompanhou as plataformas *Steam* e *Google Play* durante o período que abrange o intervalo que vai do ano de 2015 a 2020. Foram levantados dados quanto à oferta desses aplicativos bem como seu crescimento e procura, para assim, solucionar questões de pesquisa que buscaram questionar se a realidade virtual pode e está sendo utilizada para o aprendizado formal. Observando a utilização do aplicativo mais

popular dentro dessa finalidade, o Google Expedições, e analisando os dados coletados quanto aos demais lançamentos, a pesquisa detectou que a tecnologia se encontra em expansão no mercado e tem sido adotada em sala de aula como um recurso didático.

Palavras-chave: realidade virtual, educação, *Steam*, VR, Google Expedições.

## 1. INTRODUÇÃO

O conceito de realidade virtual pode ser definido como uma categoria de experiências nas quais o usuário, através de recursos tecnológicos audiovisuais, é imerso em simulações que visam sobrepor os sentidos para causar uma impressão de realidade dentro de um ambiente virtual.

Ideias relacionadas à criação de realidades simuladas são debatidas por diversas áreas do conhecimento, sendo a mais emblemática dessas obras, a Alegoria da Caverna de Platão (SANTOS, 2015). Entretanto, na prática, foi na década de 1970 que surgiram as primeiras simulações em realidade virtual como conhecemos hoje, através de recursos eletrônicos e audiovisuais.

O *Aspen Movie Map* desenvolvido pelo MIT é exemplo de trabalho pioneiro dessa tecnologia, a simulação criada em 1978 permite um passeio virtual pela cidade de Aspen e foi criado como alternativa para que tropas militares se familiarizem com um novo território antes de adentrar o campo de batalha (MOHL, 1981).

A tecnologia despertou o interesse acadêmico e comercial na época, mas as pesquisas realizadas nas últimas décadas do século XX esbarraram em obstáculos de custo e qualidade. Notou-se que para a criação de experiências ricas em conteúdo e envolventes sensorialmente se fazia necessário o uso de estruturas de ampla dimensão com custo de instalação pouco viável (CRUZ-NEIRA et al., 1993). Paralelamente, surgiram na década de 1990, dispositivos portáteis que visavam o uso doméstico da realidade virtual como plataforma de lazer, porém a qualidade da experiência foi considerada baixa pelos consumidores e os aparelhos fracassaram no mercado (BOYER et al., 2009).

Com o avanço exponencial da tecnologia ao longo dos anos 2000, a miniaturização de

componentes possibilitou a criação de telas finas e leves conectadas à dispositivos com placas gráficas capazes de processar dados em alta velocidade, tornando possível a simulação de ambientes tridimensionais em tempo real.

A evolução citada deu origem a uma nova leva de softwares e dispositivos que chegaram oficialmente ao mercado entre meados dos anos de 2016 e início de 2017. Nesse período foram lançados oficialmente três dispositivos amparados por corporações como *Facebook*, *Sony* e *Valve* que lançaram respectivamente o *Oculus Rift*, o *HTC Vive* e o *PS VR*. Esses aparelhos, ou *headsets* como são chamados, possuem sensores de movimento e visores que podem ser vestidos como óculos, sobrepondo a visão para exibir imagens estereoscópicas que são atualizadas de acordo com o movimento e direção do olhar do usuário (ANTHES et al., 2016).

O mercado consumidor de realidade virtual, até o momento de redação deste artigo, tem se concentrado em áreas relacionadas ao entretenimento como jogos e filmes imersivos em 360°. Estudos vêm demonstrando também que essa tecnologia pode solucionar problemas e trazer novas possibilidades para áreas ligadas à saúde e engenharia (RIBEIRO et al., 2020).

Na educação, iniciativas como a do *Google* exploram a ampla difusão da internet e dos dispositivos móveis para superar limitações físicas e conceituais da sala de aula. Em 2014 foi lançado o *Google Cardboard*, uma estrutura simples de papelão com duas lentes que permite ao usuário acoplar o smartphone, para assim, ter acesso a um *headset* de baixo custo e capaz de executar aplicações em realidade virtual. Dentre elas, se destaca o *Google Expedições* que será retomado ao longo deste trabalho, o software conta com mais de 800 passeios virtuais que incluem pontos turísticos, históricos, visualizações espaciais e microscópicas que expandem o poder do professor de ilustrar o conteúdo lecionado em sala de aula (BROWN e GREEN, 2016).

A educação a distância frequentemente se vê limitada quanto a questões estruturais em disciplinas que exigem práticas laboratoriais ou manuseio de maquinário. Georgiou e colegas (2007) provaram com seu estudo que um laboratório para aprendizado de química pode ser simulado com sucesso em um ambiente virtual. Os autores acrescentam ainda que a prática permite aos alunos a familiarização com os equipamentos e processos num ambiente de baixo custo e livre dos riscos envolvidos na prática presencial.

O uso da realidade virtual para fins pedagógicos, ainda que promissor, possui algumas barreiras como a baixa disponibilidade de informações aos tutores e gestores educacionais sobre como realizar a inserção dessa tecnologia em sua rotina didática (VOOGT; MCKENNEY, 2017). A presente pesquisa acompanhou a evolução desse mercado entre o pré lançamento em 2015 até dezembro de 2020 para compreender a aceitação e progressão das aplicações educacionais para essa mídia.

## 2. METODOLOGIA

Foram elaboradas algumas questões de pesquisa para nortear o processo de coleta de dados e estas estão descritas a seguir:

2. A realidade virtual é uma tecnologia reconhecida de forma ampla? O interesse por essa tecnologia aumentou ou decaiu ao longo do tempo?
4. As simulações educativas estão disponíveis para acesso fora dos laboratórios de pesquisa? Em caso afirmativo, qual a procura por elas?
6. Quais as características desejáveis para que uma aplicação em realidade virtual seja adotada em sala de aula? Quais dinâmicas ela pode adicionar ao leque dos educadores?

Para responder essas questões, um dos métodos escolhidos foi o monitoramento da plataforma *Steam*. Ela foi selecionada por ser a maior plataforma de distribuição de softwares com suporte à realidade virtual voltados para o sistema *Windows*, contando com milhões de usuários ativos (BECKER et al., 2012). Através dela é possível colher informações relativas ao uso e opinião dos usuários. O *Google Play* também foi utilizado para complementar os dados quanto às aplicações específicas para o sistema *Android*.

Destaca-se que existem outras plataformas de distribuição relevantes ao mercado, ainda que com públicos relativamente menores (LIN et al, 2019), como é o caso da *Oculus* e da *Playstation Store (PSN)*, que distribuem simulações para os *headsets Oculus Rift, Oculus Quest, Gear VR, PS VR* entre outros. No entanto, elas foram excluídas da pesquisa por ocultarem ao público parte das informações necessárias para essa coleta, não exibindo, por exemplo, a quantidade de usuários de cada aplicação e apresentando pouca distinção dos softwares com conteúdo educativo.

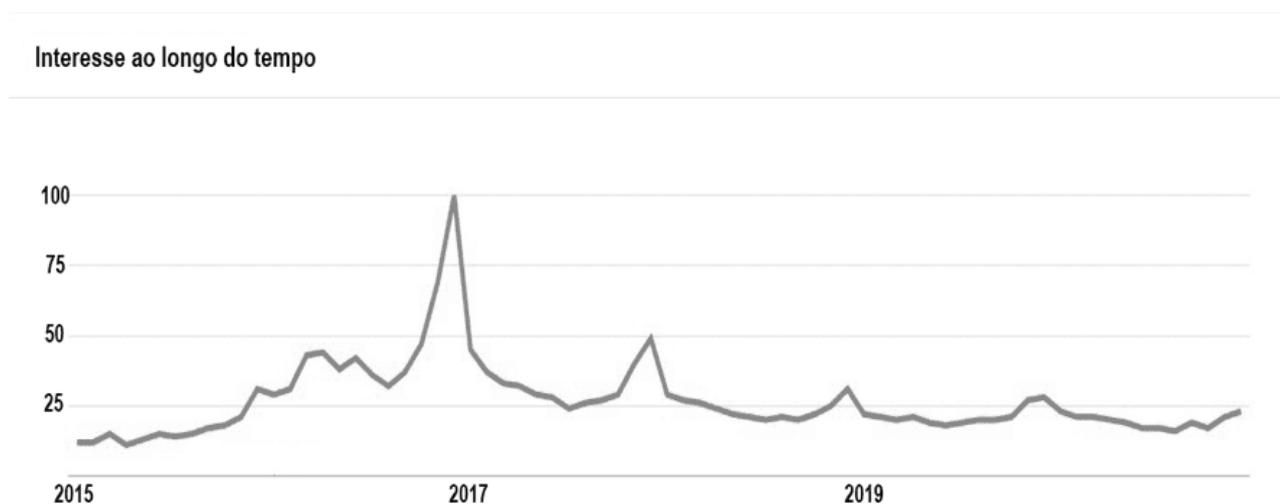
Além da captação através das plataformas escolhidas, foi utilizada a ferramenta *Google Trends* que funciona como uma escala que mede a busca por termos de pesquisa realizados através do *Google*. Com ela é possível identificar os picos de interesse pela realidade virtual e possíveis correlações com lançamentos de equipamentos, descoberta da tecnologia pelos consumidores e até identificar períodos de rejeição pelo mercado.

### 3. RESULTADO

A coleta foi realizada três vezes no intervalo que compreende o período entre os anos de 2015 e 2020. Foram registrados e compilados os dados das próprias plataformas bem como estatísticas geradas pelo sistema *SteamSpy* que faz o rastreamento de uso da *Steam*, e também pelo serviço da empresa *Statista*, que fornece em seu site informações e gráficos especializados em consumo e mercado.

Para responder a primeira questão de pesquisa, relativa ao interesse pela realidade virtual, o *Google Trends* foi usado para revelar a oscilação no volume de buscas conforme visto na Figura 1. Tal variação se mostrou subordinada à eventos como lançamentos de novos produtos e ilustra a aceitação deles pelo mercado.

Figura 1 - Oscilação das buscas pelo termo “Virtual Reality” entre 2015-2020



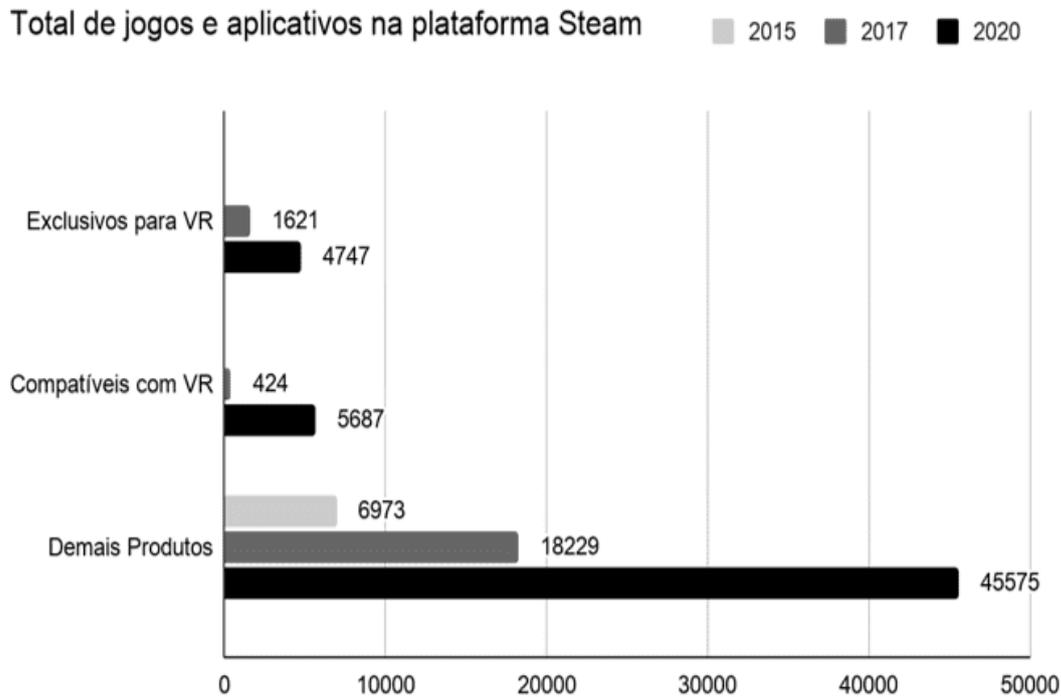
Fonte: Elaborado pelo autor a partir das informações de <https://trends.google.com.br>

Nota-se que no início de 2015 as buscas se mantiveram baixas e estáveis seguindo a tendência dos anos anteriores, período no qual o termo esteve restrito aos nichos de ficção e pesquisa científica. No ano de 2016 esse valor foi alavancado para o topo das buscas, atingindo em janeiro de 2017 o seu ápice histórico. Passado o pico de interesse, houve uma queda abrupta que se estabilizou em 2018 e as buscas se mantiveram constantes desde então, apresentando variações sutis que acompanham os lançamentos de novos *headsets*.

Segundo a revista Fortune (2019), o declínio pode estar relacionado ao seu lançamento tecnológico que decepcionou devido ao custo elevado para aquisição do equipamento e se agravou pela oferta relativamente baixa de softwares disponíveis. À usabilidade insatisfatória dos primeiros aparelhos lançados, tidos como pesados e desconfortáveis, é apontada como mais um dos obstáculos enfrentados pela tecnologia nesse período.

Mesmo com a queda no interesse, aplicações para realidade virtual continuaram sendo desenvolvidas. Os números relativos a esses lançamentos e a taxa de crescimento durante o período estudado por ser visto na Figura 2.

Figura 2 - Softwares disponíveis na plataforma *Steam* entre 2015-2020



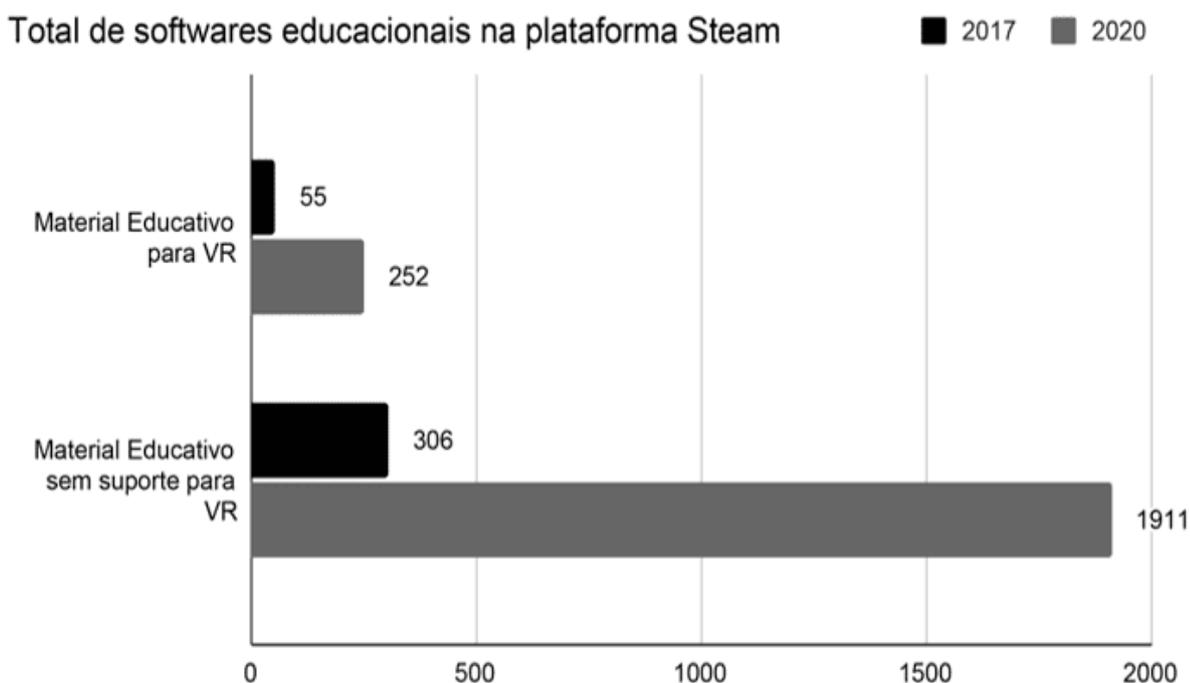
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de <http://store.steampowered.com> e <https://steamspy.com>

De forma preliminar, nota-se que os títulos disponíveis na *Steam* saltaram de 18.229 em 2015 para 45.575 em 2020, um crescimento de aproximadamente 150%. No mesmo período as aplicações exclusivas para realidade virtual foram de 1621 para 4747, representando um aumento de cerca de 192,8%. Conclui-se diante dos dados que tais aplicativos foram capazes de acompanhar, dentro da plataforma, o crescimento da já consolidada indústria dos jogos e software para computador.

Ainda sobre a Figura 02, notou-se uma tendência dos desenvolvedores em adequarem suas aplicações para torná-las compatíveis com a realidade virtual, ou seja, ainda que elas não tenham sido criadas especificamente para esse suporte, modificações foram feitas para expandir suas funções caso o usuário utilize o equipamento. Em 2017 havia 424 desses softwares e em 2020 eles totalizaram 5.687 aplicações, uma expansão de 1241%. A ascensão dessas aplicações híbridas revela um cenário no qual os equipamentos de realidade virtual foram adotados não como substitutos da tecnologia pré existente, mas como forma de complementar as possibilidades oferecidas por ela.

É uma tarefa complexa definir quantas dessas aplicações podem ser utilizadas para fins didáticos, exemplos como a pesquisa de Bos e colegas (2014) demonstram que jogos voltados para o entretenimento podem ser explorados em sala de aula como meio didático válido. A presente pesquisa, no entanto, se limitou a identificar os softwares rotulados pelos próprios fabricantes como direcionados à educação e os resultados podem ser vistos na Figura 3.

Figura 3 – Crescimento das aplicações educativas na plataforma *Steam* entre 2015-2020



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de <http://store.steampowered.com> e <https://steamspy.com>

Os dados mostram que os softwares para uso educacional aumentaram em 658% nos últimos anos dentro da plataforma *Steam*, um crescimento quatro vezes superior ao apresentado pelos aplicativos voltados ao entretenimento e disponibilizados pela plataforma. Em relação à realidade virtual, o crescimento de programas com fins didáticos para esse suporte foi de 358% e, ainda que a expansão não tenha acontecido na mesma proporção, corresponde a um valor duas vezes maior que a média das outras categorias.

Quanto aos valores absolutos, as aplicações educativas com suporte para realidade virtual

totalizam 252, apresentando ainda uma baixa variedade de aplicações adequadas para serem usadas em sala de aula. Em relação a essa questão, Jensen e Konradsen (2018) apontam como uma das barreiras para a adesão, o fato de que esses aplicativos são feitos em sua maioria para a autoaprendizagem e os professores podem se sentir limitados em relação ao conteúdo programático que é proposto pelos desenvolvedores. Segundo os autores, seria necessário que os softwares garantissem a autonomia de criação aos instrutores para que eles produzam o próprio conteúdo sem a barreira técnica existente atualmente.

### 3.1 GOOGLE EXPEDIÇÕES

Para solucionar a terceira questão de pesquisa, foi identificado através da plataforma *Google Play*, que dentre as aplicações para realidade virtual cujo volume de usuários pode ser estimado, a simulação *Google Expedições* é a mais popular da categoria educação e, ao mesmo tempo, se mostra pela literatura como uma das mais validadas em sala de aula (FISHER-MALTESE, 2019; PARMAXI et al, 2017; SHAPOVALOV et al., 2018).

Segundo dados da plataforma, em 2017 havia mais de 300.000 usuários e atualmente o número de transferências já ultrapassa um milhão. Um olhar mais detalhado sobre essa aplicação pode revelar pistas sobre as características desejáveis para que esse tipo de produto seja capaz de engajar estudantes e ser adotado em sala de aula.

O *Google Expedições* é um aplicativo que pode ser baixado gratuitamente para os sistemas operacionais *Android* e *iOS*. Suas exigências de equipamento físico são modestas e requerem o uso de um *Google Cardboard* junto a um smartphone que possua os recursos de giroscópio e acelerômetro, itens presentes por padrão nos dispositivos atuais. Sendo assim, aquele usuário que já dispõe de um smartphone adequado pode ter acesso aos passeios virtuais inserindo-o na estrutura de papelão do *Google Cardboard*.

O software foi desenvolvido para tornar acessível a realização de passeios escolares (CRADDOCK, 2018), tornando mais barato e intuitivo o contato com conteúdo expositivo por meio da visualização interativa das centenas de destinos disponíveis. O *slogan* a seguir retirado do site oficial resume a intenção do produto: “*Excursão de campo para qualquer*

*destino: De Machu Picchu à Antártida à Estação Espacial Internacional – Para onde você levará sua sala de aula?”* (GOOGLE EDU, 2016, tradução nossa).

Durante o uso em sala de aula, a aplicação conecta os alunos e seus *smartphones* ao dispositivo do professor, para que assim compartilhem experiências virtuais guiadas dentro de um roteiro que, ainda que pré-programado, permite ao educador a escolha do trajeto a ser seguido e dos pontos a serem destacados.

Para facilitar a disseminação da tecnologia e democratizá-la, o *Google* tem levado kits desse sistema às instituições de ensino de vários países incluindo o Brasil. O projeto contemplou mais de 100 escolas públicas brasileiras durante o ano de 2015 (GOOGLE, 2015).

Considerando que essa modalidade de aprendizado envolve a imersão da criança em um meio digital que sobrepõe os sentidos com impulsos simulados, há argumentos para condenar essa tecnologia como potencialmente alienante e capaz de gerar desconexão da criança com seus pares (GHANTOUS, 2012).

No entanto na prática, estudos mostraram que os professores aprovaram o uso do sistema (CRADDOCK, 2018) e os alunos também apreciaram a experiência, demonstrando engajamento e assimilação do conteúdo superior ao percebido nas aulas convencionais. Fica claro que aplicações educacionais para realidade virtual não são projetadas para liquidar com o contato humano, ou no caso do *Google Expedições*, tornar obsoletas as excursões escolares, mas buscam preencher a lacuna deixada pela falta de recursos necessários para expor o conteúdo letivo, sejam eles de ordem financeira, temporal ou física.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados coletados foram capazes de esclarecer as questões de pesquisa propostas, revelando que a tecnologia se encontra em expansão no mercado e já tem sido adotada em sala de aula como um recurso expositivo. No entanto, algumas questões como problemas de usabilidade e o alto investimento em equipamentos figuram como barreiras para a implementação da tecnologia.

O sucesso do *Google Cardboard* comprovou que, durante o recorte temporal analisado, o

baixo custo de implementação da tecnologia se mostrou mais relevante para a sua adoção do que a fidelidade de reprodução da imagem e outras vantagens técnicas apresentadas pelos demais *headsets*.

Quanto as barreiras citadas, percebe-se que há uma tendência de barateamento do hardware e aprimoramento da portabilidade do mesmo. Como exemplo, pode-se citar a empresa *Oculus Facebook* que lançou seu primeiro *headset*, o *Oculus Rift CV1* por 599 dólares em 2016 e, em 2020 lançou o seu último modelo até data de redação deste artigo, o *Oculus Quest 2*, por 299 dólares que além de mais barato, difere do primeiro por ser mais leve, livre de cabos, com processamento interno que garante autonomia e dispensa o uso de um computador externo (GUIAN-ILLANES, 2021).

A realidade virtual se encontra em estágio embrionário, mas já demonstra potencial para ser amplamente utilizada na educação e superar barreiras geo locais como no caso do citado *Google Expedições*, permitir a interação simulada de baixo custo e livre de riscos com equipamentos caros ou materiais perigosos usados em práticas laboratoriais, ou mesmo de formas novas ainda não exploradas pelos pesquisadores. Estudos futuros deverão focar não só na tecnologia, mas na forma de apresentação e construção do conteúdo para ela, gerando metodologias que permitam aos educadores tomarem parte nesse desenvolvimento.

## 5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil.

## REFERÊNCIAS

ANTHES, C. et al. State of the art of virtual reality technology. IEEE Aerospace Conference Proceedings, v. 2016-June, n. October, 2016.

BOS, Beth et al. Learning mathematics through Minecraft. Teaching Children Mathematics, v. 21, n. 1, p. 56-59, 2014.

BECKER, Roi et al. An analysis of the steam community network evolution. In: 2012 IEEE 27th Convention of Electrical and Electronics Engineers in Israel. IEEE, 2012. p. 1-5.

BOYER, S. A Virtual Failure: Evaluating the Success of Nintendo's Virtual Boy. *The Velvet Light Trap*, v. 64, n. 1, p. 23-33, 2009.

BROWN, Abbie; GREEN, Tim. Virtual reality: Low-cost tools and resources for the classroom. *TechTrends*, v. 60, n. 5, p. 517-519, 2016.

CHANG, M. et al. Edutainment technologies, educational games and virtual reality/augmented reality applications. 6th International Conference on E-learning and Games. Taipé, Taiwan: Springer, 2011.

CRADDOCK, Ida Mae. Immersive virtual reality, Google Expeditions, and English language learning. *Library Technology Reports*, v. 54, n. 4, p. 7-9, 2018.

CRUZ-NEIRA, C.; SANDIN, D. J.; DEFANTI, T. A. Surround-screen projection-based virtual reality: The design and implementation of the CAVE. *Proceedings of the 20th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques, SIGGRAPH 1993*, n. September, p. 135-142, 1993.

FISHER-MALTESE, Carley. Google expeditions: Expanding classroom spaces with a virtual reality teaching tool. In: *Innovations in Teaching & Learning Conference Proceedings*. 2019.

GEORGIU, J.; DIMITROPOULOS, K.; MANITSARIS, A. A virtual reality laboratory for distance education in chemistry. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, v. 1, n. 11, p. 345-352, 2007.

GHANTOUS, F. *A Alienação e o Ambiente Virtual: das abstrações à consciência*. Monografia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

GUIAN-ILLANES, Alexander. It's a Small World-Oculus' Quest 2 Redefine Distance. *Masters of Media*, 2020. Disponível em: <<http://mastersofmedia.hum.uva.nl/blog/2020/09/28/its-a-small-world-oculus-quest-2-redefine-distance/>>. Acesso em: 9 de fev. de 2021.

GOOGLE EXPEDITIONS: a realidade virtual chega às salas de aulas no Brasil. Google, 2017. Disponível em: <<https://brasil.googleblog.com/2015/11/google-expeditions-realidade-virtual.html>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

GRINSPUN, Mírian Paura S. Zippin. Educação tecnológica: Desafios e Perspectivas. São Paulo: Cortez Editora, 1999.

JENKINS, A. The fall and rise of VR: The struggle to make virtual reality get real. Fortune, 2019. Disponível em: <<https://fortune.com/longform/virtual-reality-struggle-hope-vr/>>. Acesso em: 9 de fev. de 2021.

JENKINS, Henry; GREEN, Joshua; FORD, Sam. Cultura da conexão: Criando Valor e Significado Por Meio da Mídia Propagável. São Paulo: Aleph, 2014.

JENSEN, Lasse; KONRADSEN, Flemming. A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. Education and Information Technologies, v. 23, n. 4, p. 1515-1529, 2018.

LIN, Dayi et al. An empirical study of game reviews on the Steam platform. Empirical Software Engineering, v. 24, n. 1, p. 170-207, 2019.

MOHL, R. F. Cognitive Space in the Interactive Movie Map. Tese (Doutorado em Educação e Tecnologia das Mídias). Departamento de Arquitetura, MIT, Cambridge, 1981.

MURRAY, Janet H. Hamlet no Holodeck: O futuro da narrativa no ciberespaço. São Paulo: UNESP, 2003.

O'SOLLIVAN, Edmund; MAZZONE, Jaure; VALENTE, José Armando. Aprendizagem na era das tecnologias digitais. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

PARMAXI, Antigoni; STYLIANOU, Kostas; ZAPHIRIS, Panayiotis. Leveraging virtual trips in Google expeditions to elevate students' social exploration. IFIP Conference on Human-Computer interaction. Springer, Cham, 2017. p. 368-371.

RIBEIRO, L. R. G.; MENEGON, N. L.; CAMAROTTO, J. A. Realidade Virtual aplicada à projetos em Ergonomia: revisão sistemática da literatura. ENEGEP, 2020.

SANTOS, C. C. M. et al. O Mito como Base da Construção de Universos na Narrativa Transmídia de Matrix. Intercom-Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2015.

SHAPOVALOV, Yevhenii B. et al. The Potential of Using Google Expeditions and Google Lens Tools under STEM-education in Ukraine. ArXiv, 2018.

<sup>[1]</sup> Mestrando em Engenharia de Produção, Pós graduado em Marketing Digital e Graduado em Imagem e Som.

<sup>[2]</sup> Orientador. Doutor em Ciências da Computação, Mestre em Ciências da Computação e Graduado em Engenharia da Computação.

Enviado: Fevereiro, 2021.

Aprovado: Março, 2021.