

TECNOLOGIA EM ASCENSÃO: AS CONTRIBUIÇÕES DA REALIDADE VIRTUAL (RV) À EDUCAÇÃO

Carlos Bruno Cabral de Oliveira ¹

Juliana Ribeiro Freire ²

Stella Chrystine Camara dos Santos ³

Mariana Guelero do Valle ⁴

RESUMO

Nosso objetivo foi verificar quais as possíveis contribuições da RV à Educação Básica. Este trabalho é uma pesquisa qualitativa. Realizamos uma revisão de literatura narrativa a partir de variadas fontes de dados, entre livros e artigos científicos. Percebemos que o grande desenvolvimento e adoção de tecnologias recentemente, como celulares e monitores de alta resolução, possibilitaram que a Realidade Virtual (RV) tenha ganhado destaque nos últimos anos como uma tecnologia capaz de contribuir para diversos setores das sociedades, inclusive para a Educação. Junto a isso, o desenvolvimento de tecnologias de baixo-custo, como o *Cardboard*, que são óculos feitos de papelão, contribuiu para a adoção da RV pelo público. Na Educação, diversos esforços vêm sendo realizados para a implementação da RV em diversas disciplinas e etapas, desde a alfabetização de crianças ao ensino de conteúdos relacionados às Ciências Naturais. Para esses conteúdos, entendemos que a RV demonstra grandes potenciais, como a substituição de animais em aulas práticas, o que lhes poupa de sofrimento, e a imersão em ambientes diferentes daqueles em que os alunos se encontram. Ainda assim, a RV requer cuidados específicos, como o controle da atenção dos alunos e evitar-se efeitos colaterais em uso prolongado. Logo, é necessário que professores, mais do que dominem a tecnologia, tenham conhecimento de seus potenciais pedagógicos e cuidados necessários para implementá-la em suas práticas docentes.

Palavras-chave: Tecnologias educacionais, Prática docente, Formação docente, Revisão de literatura, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

Uma tecnologia que vem ganhando bastante popularidade nos últimos anos é a da Realidade Virtual (RV). A RV se caracteriza, principalmente, pela imersão do usuário em uma realidade criada digitalmente por meio de um dispositivo acoplado à cabeça (*head-mounted display*, em inglês, ou HMD). Sherman e Craig, (2019, p. 16) definem a tecnologia da RV como “um meio composto de simulações de computador interativas que percebem a posição e ações

¹ Professor bilíngue de Ciências. Mestrando em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, ol.carlosbruno@gmail.com;

² Graduanda pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, julianafreirebio@gmail.com;

³ Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, stellacamara6@gmail.com;

⁴ Orientadora. Doutora e Mestre em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP. Professora adjunta do Departamento de Biologia - UFMA, mariana.valle@ufma.br.

do participante, e substituem ou aumentam a resposta a uma ou mais percepções, dando a sensação de estar mentalmente imerso ou presente na simulação (um mundo virtual)”.

Os HMD, também chamados de óculos de RV, são os dispositivos mais utilizados para o usuário imergir em um ambiente virtual. Acoplados à cabeça, os HMD projetam imagens em todo o campo visual do usuário, inserindo-o em um ambiente virtual que, junto a sensores de movimento, responde às suas ações. Aditivamente, outros componentes multissensoriais também podem ser utilizados, como fones de ouvido e sensores em outras partes do corpo para maior imersão na RV.

A RV é uma tecnologia em desenvolvimento desde o início do século passado, mas sua popularização nos últimos anos vem despertando os potenciais dessa tecnologia em diversos setores da sociedade. A RV já pode ser encontrada, por exemplo, em treinamentos de pilotos de avião, formação de médicos, nas indústrias, no mercado do entretenimento e na Educação (SHERMAN; CRAIG, 2019). Entender quais as possibilidades que a RV oferece aos processos educacionais é fundamental para sua implementação de forma que esta contribua significativamente para a aprendizagem. Assim como com as demais tecnologias educacionais, é necessário conhecermos os aspectos mais técnicos da RV, bem como os aspectos pedagógicos da mesma. Diante do exposto, objetivamos verificar quais as possíveis contribuições da RV à Educação Básica.

CAMINHO METODOLÓGICO

O presente trabalho é uma pesquisa qualitativa. Essa abordagem de pesquisa é caracterizada principalmente pela coleta de dados ricos em descrições de pessoas, lugares e processos. Para isso, o pesquisador pode valer-se de diversos instrumentos e materiais de coletas, tal como documentos, sejam elas públicos ou pessoais. A pesquisa qualitativa, ao invés de testar hipóteses, busca realizar uma descrição detalhada de contextos e perspectivas, com foco no processo de pesquisa em vez de em produtos e resultados (BOGDAN; BIKLEN, 2007).

Nessa abordagem, realizamos uma revisão de literatura narrativa. Esse tipo de revisão parte de uma questão de pesquisa aberta, sem a exigência de fontes de literatura pré-definidas. Dessa forma, é realizada uma busca de artigos, livros ou demais obras a respeito de um determinado tema para procurar entendê-lo (CORDEIRO et al., 2007).

Assim, reunimos informações de diferentes fontes de dados, entre livros e artigos científicos, para a compreensão em maior profundidade do tema “Realidade Virtual” e suas

relações com a Educação Básica. Em seguida, discutimos os resultados encontrados de forma cuidadosa a fim de elucidarmos sobre as aplicações e potenciais da RV para a Educação Básica.

A POPULARIZAÇÃO DA RV

No início deste século, as tecnologias primordiais para a popularização da RV começaram a ser incorporadas ao dia-a-dia do usuário comum. Dentre essas tecnologias, destacamos o desenvolvimento e adoção de monitores de cristal líquido (*Liquid Crystal Display*, em inglês, ou LCD). O LCD permitiu a criação de monitores consideravelmente menores, mais portáteis e com imagens mais bem definidas em comparação com outras tecnologias. Para a maior imersão no ambiente virtual, é necessário monitores com altas taxas de resolução e atualização de imagem, o que pôde ser solucionado com a tecnologia LCD (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006), e, mais recentemente, LED (*Light-Emitting Diode*, ou luz emissor de diodo em Português).

Os telefones celulares, em especial, são apontados como uma das mais importantes tecnologias para a adoção da RV. Celulares passaram a ser usados pelas grandes massas no final do século XX, sendo acrescidos de novas funções e sensores à medida que a tecnologia avançava em passos largos no século seguinte. As dimensões desses aparelhos diminuíram consideravelmente, o que facilitou sua portabilidade, assim como também se tornaram capazes de executar diversas funções, o que deu início a uma nova categoria de aparelhos móveis: os chamados *smartphones* (SHERMAN; CRAIG, 2019). Os *smartphones* são, em essência, computadores pessoais compactos geralmente dotados de armazenamento interno, sensores de movimento e localização, tecnologias de transmissão de dados sem fios e tela sensível ao toque, dispondo de um sistema operacional diferente daqueles utilizados em computadores. Além da navegação por gestos, os sistemas operacionais de *smartphones* também possibilitaram a utilização de *softwares* específicos, chamados de aplicativos ou *apps* (OXFORD, 2016). À medida que *smartphones* tornaram-se capazes de executar tarefas cada vez mais complexas, percebeu-se o desenvolvimento de *apps* para a RV em *smartphones*, dispensando o uso de HDM acopladas a computadores.

Em conjunto ao surgimento de *apps* de RV, a comercialização bem-sucedida de HMD voltados ao público vêm se concretizando desde 2016. As empresas de tecnologia *HTC* e *Valve* foram pioneiras para o sucesso dos HMD na atualidade, os quais são, em geral, voltados a jogos digitais. Em seguida, outras empresas de tecnologia, como *Samsung* e *Google*, começaram a investir no desenvolvimento e comercialização de seus próprios dispositivos. Entre esses

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

esforços, destacamos principalmente a criação do HMD de baixo custo do *Google*, chamado *Google Cardboard*.

O *Google Cardboard* se caracteriza por ser feito de papelão e mais duas lentes para a geração de imagens estereoscópicas (figura 1). No entanto, ao invés de ter um monitor próprio para a geração de imagens, o *Cardboard* vale-se de um espaço em frente às lentes no qual o usuário encaixa um celular. A tela do celular, então, passa a ser o monitor do HMD (figura 12) (SHERMAN; CRAIG, 2019).

Figura 1 – Fotografia de um *Google Cardboard* aberto, com o espaço para acoplar o celular, cuja tela será o monitor do HMD.



Fonte: GOOGLE, 2019.

Para a execução do ambiente virtual, o usuário pode utilizar diversos aplicativos disponíveis nas lojas digitais de *apps* ou optar pela visualização de vídeos gravados especificamente para RV, como os encontrados na plataforma digital de vídeos YouTube, que, junto aos sensores de movimento dos celulares, permitem ao usuário poder movimentar-se no ambiente virtual. Após o lançamento do *Google Cardboard*, várias alternativas feitas em papelão e plástico vem sendo comercializadas por outras empresas, o que contribuiu imensamente à popularização da RV no fim da presente década (SHERMAN; CRAIG, 2019).

Com a incorporação de tais tecnologias no dia-a-dia do usuário, a RV enfim tornou-se uma opção viável para além de protótipos de laboratórios. Sua utilização, agora, é possível por meio de tecnologias e interfaces com as quais as pessoas estão, em grande parte, familiarizadas. Dessa forma, compreendemos que a RV é uma importante tecnologia para o acesso e aquisição de novas informações à medida que *apps* com diversas funções e outras plataformas de mídias digitais são desenvolvidos, seja visando o entretenimento, o treinamento de profissionais de várias áreas ou a Educação.

Nesse sentido, a RV tem um grande potencial educacional ao possibilitar a aproximação do educando ao objeto de estudo (CARDOSO, LAMOUNIER JÚNIOR, 2006). E, junto às

possibilidades da RV na Educação, também precisamos ponderar sobre as responsabilidades em se utilizar a RV como um recurso educacional. Para os autores citados, as tecnologias são aliadas a diversas atividades humanas, mas suas aplicações por si só não são o suficiente para a solução de problemas. Igualmente, a implementação da RV na Educação deve considerar diversos fatores para que seja efetiva e esteja a favor da aprendizagem do aluno.

A RV NA EDUCAÇÃO

A primeira aplicação da RV à Educação remonta aos treinamentos de pilotos para voo em simuladores na década de 1920. Desde então, a RV teve uma evolução significativa em suas implementações na Educação. Como um recurso educacional, atualmente encontramos usos sofisticados na formação de profissionais da saúde, por exemplo, principalmente nos cursos de Medicina. Neles, a RV pode oferecer uma alternativa aos treinamentos de técnicas de cirurgia realizados em cadáveres, animais e bonecos. Para isso, o uso de outros dispositivos além do HMD, como luvas com sensores de pressão, pode conferir uma experiência altamente realista na simulação do uso de equipamentos médicos durante cirurgias (CARDOSO, LAMOUNIER JÚNIOR, 2006).

No que tange a Educação Básica, observamos tentativas de implementação da RV com o desenvolvimento de projetos diversos desde os anos 1990, tanto no cenário internacional quanto no Brasil (SHERMAN; CRAIG, 2002; TORI; KIRNER; SICOUTO, 2006; TORI, 2010; SHERMAN; CRAIG, 2019). Dentre elas, destacamos o projeto NICE (*Narrative Immersion Collaborative Environment*, ou Ambiente Colaborativo de Imersão Narrativa, em Português), desenvolvido pela Universidade de Illinois, nos EUA. O projeto NICE foi um dos primeiros voltados à Educação Básica, com foco em crianças de seis a dez anos de idade. Nele, os alunos eram imersos em uma ilha virtual, com variados espaços para serem explorados, como vulcões e catacumbas subterrâneas, com a orientação de guias virtuais (JOHNSON et al. 1998). O projeto NICE visava a colaboração de alunos para que cuidassem de um jardim virtual, que ficava disponível *online*. Para isso, os alunos utilizavam personagens virtuais, chamados de avatares, que os representavam quando imersos no ambiente virtual.

Mais recentemente, os dispositivos HMD de baixo custo tornaram a RV uma opção mais viável para ser implementada na Educação. No Brasil, já podemos encontrar exemplos de implementação da RV em várias disciplinas e etapas da Educação, tal como no ensino de língua estrangeira (NOBREGA; ROZENFELD, 2018), no ensino de Libras (SILVA; REIS; LOPES, 2018), na alfabetização de crianças (DANTAS et al, 2018) e no ensino de Biologia (MOREIRA,

et. al, 2016). Em todas essas aplicações, foram utilizados HMD de baixo-custo feitos de plástico e papelão.

Dentre as potencialidades da RV na Educação, Cardoso e Lamounier Júnior (2006) destacam, por exemplo, a possibilidade de visualizar objetos microscópicos, objetos em grandes distâncias (tais como corpos celestes e satélites) e a realização de experimentos virtuais na ausência de recursos para desenvolvê-los na escola. Um outro uso bastante pertinente da RV diz respeito à substituição de animais em aulas práticas. De acordo com o artigo 1º da lei n. 11.794 de 2008, é estabelecido que:

§ 1º A utilização de animais em atividades educacionais fica restrita a:

I – estabelecimentos de ensino superior;

II – estabelecimentos de educação profissional técnica de nível médio da área biomédica. (BRASIL, 2008, p. 1)

Dessa forma, fica excluída a utilização de animais na Educação Básica, sendo necessário que se busque alternativas que estejam dentro da lei e apropriadas à etapa educacional em questão. Nesse caso, entendemos que a RV é um dos melhores recursos para se utilizar, uma vez que nela é possível fazer o manuseio de animais a partir da digitalização de estruturas anatômicas e morfológicas de animais. Nesse cenário, a RV também contribui para evitar possíveis maus-tratos a animais que poderiam acontecer nas aulas, seja pelo manuseio inadequado dos seres vivos estudados, seja pela coleta imprópria. Assim, mais do que apenas substituir o uso de um animal, a RV também pode servir como uma maneira de desenvolver a responsabilidade de alunos para cuidados com o meio-ambiente e o bem-estar das diversas formas de vida que nele habitam.

Dentre as várias possibilidades da RV às aulas de conteúdos relacionados às Ciências Naturais, também podemos citá-la como uma solução à falta de laboratórios ou equipamentos para a realização de experimentações, a exploração de diferentes biomas, especialmente aqueles mais distantes da realidade do aluno, o manuseio de estruturas microscópicas, como proteínas e a molécula de DNA, e a imersão em ambientes microscópicos, como o interior de células.

A RV, ASSIM COMO OUTRAS TECNOLOGIAS, EXIGE CUIDADOS

O uso da RV na Educação, no entanto, suscita discussões sobre quais cuidados os profissionais da área devem ponderar para implementá-las em suas aulas. Ainda que as possibilidades de exploração e experimentação com o auxílio da RV sejam bastante citadas, é importante que o educador considere se a atividade planejada com o uso da RV poderia ser

facilmente realizada sem a ajuda da tecnologia. A realização de experimentos em RV, por mais realista que possa ser com o avanço da tecnologia, ainda assim apresenta comprometimentos de interação com os objetos virtuais quando em comparação a uma atividade realizada ao vivo (TORI, 2010). Nesse caso, é preferível o uso RV somente quando o experimento em questão não seja possível a não ser com o uso da RV.

De acordo com o mesmo autor, um outro cuidado a se tomar é quanto ao entusiasmo dos alunos para a novidade que a RV pode representar inicialmente. Em um primeiro momento, a RV chama a atenção dos alunos, despertando-lhes o interesse e motivando-os para manuseá-la. Nesse momento, a atenção dos alunos pode estar mais voltada à novidade que é a RV do que aos objetivos propostos pelo professor para a aula. E, passado o momento inicial de novidade que a RV representa, os alunos podem perder o interesse na tecnologia, o que os desmotivaria a usá-la novamente. Em ambos os casos, as situações exigirão do professor planejamento para evitar a dispersão dos alunos e conseguir que a atividade prevista, e não a tecnologia, seja a principal fonte de motivação aos educandos.

Também deve-se prestar atenção a possíveis efeitos colaterais que o uso prolongado da RV pode causar, desde fadiga e tontura, a outros efeitos mais graves. Tais efeitos colaterais vêm, contudo, diminuindo com o desenvolvimento de sensores de movimento mais precisos (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006; SHERMAN; CRAIG, 2019). Ainda assim, é importante que o professor esteja atento a como os alunos respondem fisicamente ao uso prolongado da RV, bem como que sejam realizados estudos a esse respeito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A RV é uma tecnologia em rápida ascensão que pode contribuir para diversos setores da sociedade. Conseqüentemente, a Educação também pode ser beneficiada pelo avanço tecnológico, com implementações no ambiente escolar que busquem conferir maior dinamicidade aos processos educativos.

Em nossa revisão, pudemos identificar diversas possibilidades da RV nas diferentes etapas da Educação, que abrangem desde a alfabetização de crianças ao ensino de Biologia. Para as aulas de conteúdos das Ciências Naturais, a RV demonstra ser uma solução para situações como a falta de recursos para experimentações e para a observação de certas estruturas que comumente exigiria equipamentos sofisticados. Incorporada em aulas, RV é importante que a RV esteja presente de modo a contribuir para a aprendizagem dos educandos. Para isso,

mais do que dominar a RV ou qualquer outra tecnologia, é preciso que o professor conheça seus aspectos técnicos, seus potenciais e os cuidados necessários para implementá-las.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Qualitative research for education: an introduction to theories and methods**. 5ª ed. Boston: Pearson, 2007.

BRASIL. Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008. **Regulamenta o Inciso VII do § 1o do Art. 225 da Constituição Federal, Estabelecendo Procedimentos Para O Uso Científico de Animais; Revoga A Lei no 6.638, de 8 de Maio de 1979; e Dá Outras Providências**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111794.htm. Acesso em: 10 ago. 2019.

CARDOSO, Alexandre. LAMOUNIER JÚNIOR, Edgar. A Realidade Virtual na Educação e Treinamento. In: TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson Augusto. **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada**. Editora SBC, 2006.

CORDEIRO, Alexander Magno et al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Rev. Col. Bras. Cir.**, v. 35, n. 6, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v34n6/11>. Acesso em: 13 ago. 2015.

DANTAS, Adilmar Coelho et al. AlfaBeta: Um jogo com realidade virtual para auxiliar na alfabetização e no aprendizado da grafia correta de palavras. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2018. p. 180. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8228/5907>. Acesso em: 02 ago. 2019.

GOOGLE. 2019. Disponível em: https://edu.google.com/products/vr-ar/?modal_active=none. Acesso em: 10 ago. 2019.

JOHNSON, Andrew et al. The NICE project: learning together in a virtual world. In: Proceedings. **IEEE 1998 Virtual Reality Annual International Symposium** (Cat. No. 98CB36180). IEEE, 1998. p. 176-183. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maria_Roussou2/publication/3735424_The_NICE_project_Learning_together_in_a_virtual_world/links/00b495325963ae2005000000/The-NICE-project-Learning-together-in-a-virtual-world.pdf. Acesso em: 09 ago. 2019.

MOREIRA, Letícia et al. Realidade Virtual aplicada na proteção do meio ambiente e combate ao mosquito Aedes Aegypti. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2016. p. 672. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6990>. Acesso em: 02 ago. 2019.

NOBREGA, Felipe Augusto; ROZENFELD, Cibele Cecílio De Faria. **Realidade virtual em sala de aula de língua estrangeira (Francês)**. CIET: EnPED, 2018. Disponível em: <http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/203>. Acesso em: 03 ago. 2019.

OXFORD. **A Dictionary of Computer Science**. 7ª edição. Edição digital em formato EPUB. Oxford: Oxford University Press, 2016.

SHERMAN, William R.; CRAIG, Allan B. **Understanding virtual reality: Interface, application, and design**. 2ª ed. Cambridge, MA: Elsevier, 2019.

SILVA, Luan Ribeiro da; REIS, Dalton; LOPES, Mauricio. LibRAR: aplicativo de aprendizagem de libras usando realidade aumentada e realidade virtual em dispositivo móvel. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2018. p. 946. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8321/5997>. Acesso em: 02 ago. 2019.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson Augusto. **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada**. Editora SBC, 2006.

TORI, Romero. **Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3446211/mod_resource/content/2/tori-educacaosemdistancia.pdf. Acesso em: 02 ago. 2019.