

## PERCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE A REALIDADE VIRTUAL (RV) COMO UM RECURSO EDUCACIONAL EM AULAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Carlos Bruno Cabral de Oliveira <sup>1</sup>

Juliana Ribeiro Freire <sup>2</sup>

Ana Telma da Silva Miranda <sup>3</sup>

Mariana Guelero do Valle <sup>4</sup>

### RESUMO

Este trabalho objetivou analisar a percepção de licenciandos em Ciências Biológicas sobre o uso da Realidade Virtual (RV) como um recurso educacional. Realizamos uma oficina sobre RV para vinte e um licenciandos em Ciências Biológicas em uma instituição de ensino superior em São Luís, MA. A oficina contou com uma parte teórica e uma prática, na qual os participantes puderam experienciar a RV. Em seguida, aplicamos um questionário sobre a experiência em usar a RV e seu potencial para aulas de Ciências e Biologia. As respostas dos sujeitos foram tabuladas e organizadas de acordo com cada pergunta para serem analisadas e discutidas. Verificamos que os sujeitos tiveram, em geral, uma boa experiência em usar a RV, mesmo entre aqueles estavam utilizando-a pela primeira vez. Apenas três sujeitos relataram dificuldades e somente um afirmou que não a utilizaria em suas aulas. Dessa forma, entendemos a RV como uma tecnologia com diversos potenciais ao ensino de Ciências e Biologia e, assim como as demais tecnologias da sociedade contemporânea, necessita de uma formação docente adequada para sua implementação na Educação Básica.

**Palavras-chave:** Formação docente, Formação inicial, Tecnologia, Tecnologias educacionais.

### INTRODUÇÃO

A Realidade Virtual (RV) é uma tecnologia que ganhou bastante notoriedade nos últimos anos. Bastante utilizada na indústria do entretenimento, principalmente em jogos, a RV vem sendo aplicada em variados contextos, entre eles treinamentos de pilotos de avião, formação de profissionais da saúde e na Educação Básica (TORI; KIRNER; SISCOOTTO, 2006; SHERMAN, CRAIG, 2019).

O desenvolvimento da RV teve início nas primeiras décadas do século passado com o desenvolvimento de patentes e primeiras tentativas de concretização, as quais não se provaram

---

<sup>1</sup> 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](mailto:ol.carlosbruno@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduanda pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, [julianafreirebio@gmail.com](mailto:julianafreirebio@gmail.com);

<sup>3</sup> Mestranda do Curso Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica da Universidade Federal do Maranhão (PPGEEB/UFMA). Docente de Psicologia do IFMA. [ana.telma@ifma.edu.br](mailto:ana.telma@ifma.edu.br);

<sup>4</sup> 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](mailto:mariana.valle@ufma.br).

sempre bem-sucedidas, mas contribuíram para o amadurecimento da tecnologia. A RV tal como nós conhecemos hoje, por meio de um dispositivo acoplado à cabeça para geração de imagens (chamado em inglês de *head-mounted display*, ou HMD) junto a sensores que detectam os movimentos do usuário, surgiu na década de 1960. Somente na década de 1980 o nome “Realidade Virtual” começou a ser utilizado para se referir a esse conjunto de tecnologias, caracterizadas principalmente pela a imersão em um ambiente virtual composto de elementos digitais tridimensionais (SHERMAN, CRAIG, 2002; PEDROSA; ZAPPALA-GUIMARÃES, 2019)

A recente popularidade da RV é em grande parte devido à incorporação de outras tecnologias no dia a dia das pessoas. O advento e acesso à internet, a massificação de celulares com cada vez mais capacidade de processamento, chamados de *smartphones*, o desenvolvimento de monitores com tecnologias com resoluções em alta-definição, a criação de sensores de movimento mais precisos e as câmeras digitais capazes de gerar imagens mais detalhadas são apontadas entre as tecnologias que permitiram o grande interesse pela RV nessa segunda metade da década de 2010. Somado a esse cenário, grandes empresas de tecnologia vêm desenvolvendo HMD de baixo custo, feito de materiais significativamente mais baratos e que utilizam *smartphones* para gerarem imagens e captarem os movimentos (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006; SHERMAN; CRAIG, 2019).

Na Educação Básica, podemos encontrar esforços realizados em diversas áreas, desde a alfabetização de crianças (DANTAS et al., 2018) até o de Ciências e Biologia (MOREIRA et al., 2016). Dentre as viabilidades que a RV confere ao ensino de Ciências e Biologia, ressaltamos: a visualização de objetos corpos celestes e satélites, a substituição de animais em aulas práticas, a imersão em ambientes microscópicos, a realização de experimentações etc.

O uso da RV na Educação, assim como de outras tecnologias, está diretamente relacionado à formação docente, conforme apontam Soares-Leite e Nascimento-Ribeiro (2012). Para os autores, a formação de professores requer uma reconstrução para adaptar-se à nova realidade dos alunos, que já não têm seu acesso à tecnologia restrito às aulas de informática, mas a utiliza em outros momentos dentro e fora da escola. É preciso, assim, que a formação de professores contemple aspectos da tecnologia para que esses profissionais consigam incorporá-la em suas aulas, do planejamento à avaliação.

Diante do exposto, este trabalho objetivou analisar a percepção de licenciandos em Ciências Biológicas sobre o uso da RV como um recurso educacional.

## METODOLOGIA

O presente trabalho configura-se como um estudo de caso de abordagem qualitativa. Nesse tipo de abordagem, há uma atenção maior sobre o processo de pesquisa, que ocorre no ambiente do próprio sujeito estudado, do que sobre os resultados esperados. Nela, não se procura testar hipóteses, mas sim coletar dados ricos em detalhes descritivos para se fazer um cuidadoso retrato das perspectivas dos participantes (BOGDAN; BIKLEN, 2007). Enquanto um estudo de caso, esta pesquisa é caracterizada pela interpretação das particularidades de um caso específico, visando à descoberta de novas informações ao longo de todo o trabalho. Assim, o pesquisador é considerado o principal instrumento de coleta de dados, pois está em contato direto com os sujeitos quando imerso em seus contextos (LÜDKE; ANDRÉ, 1984).

Diante disso, realizamos uma oficina sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Ciências e Biologia para alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma instituição pública de ensino superior em São Luís, MA. Durante a oficina, tivemos a participação de vinte e um alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, os quais encontravam-se entre o primeiro e quinto semestre do curso e tinham entre dezenove e quarenta e três anos de idade. Na oficina, inicialmente apresentamos o que é a RV e suas possibilidades para o ensino de Ciências e Biologia para, em seguida, desenvolvermos um momento prático com os participantes, em que eles experienciaram a tecnologia da RV com unidades de HMD de baixo custo feitas de plástico. Aos HMD foram acoplados os *smartphones* dos próprios pesquisadores, os quais transmitiam um vídeo em 360° disponível no *app* do *YouTube* simulando uma savana africana com leões.

Após os licenciandos terem experienciado a tecnologia, aplicamos um questionário com cinco perguntas sobre a experiência com a RV (quadro 1). Junto ao questionário, havia anexado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que os sujeitos deveriam assinar para concordar em ter suas respostas utilizadas para fins de pesquisa. O TCLE também previa que as participações seriam anônimas, logo nenhuma informação pessoal seria divulgada nem os nomes dos sujeitos. Por isso, os mesmos são identificados neste trabalho pelas siglas S1 a S21.

**Quadro 1** – Perguntas e possibilidades de resposta do questionário aplicado após o uso da RV na oficina.

PERGUNTA	POSSIBILIDADE DE RESPOSTA
1. Você já tinha ouvido falar em Realidade Virtual?	( ) Sim ( ) Não
2. Você já utilizou Realidade Virtual?	( ) Sim ( ) Não
3. Como foi sua experiência ao utilizar a tecnologia da Realidade Virtual?	Resposta pessoal
4. Você teve alguma dificuldade durante a utilização?	Resposta pessoal
5. Como professor, você utilizaria a tecnologia da Realidade Virtual em aulas de Ciências e Biologia?	Resposta pessoal

Fonte: autoria própria (2019).

Após os sujeitos nos retornarem os questionários, tabulamos suas respostas para que pudéssemos analisá-las. Assim, organizamos os dados obtidos por resposta de modo que pudéssemos realizar inferências e discuti-los a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, questionamos se os sujeitos já haviam ouvido falar na RV e apenas S1, o sujeito mais velho entre os participantes, afirmou que não. Em seguida, quando questionados se já haviam utilizado a RV anteriormente à oficina, quinze sujeitos responderam que não, incluindo os mais novos. Isso nos demonstra que a tecnologia, por mais que tenha ganhado notoriedade recentemente, ainda não se encontra facilmente disponível a todos.

Sobre o acesso à tecnologia, Kenski (2015) afirma que nos últimos vinte anos o número de pessoas com acesso a tecnologias, em especial as móveis e digitais, cresceu consideravelmente. A adoção de *smartphones*, da internet, redes sócias etc., apesar de recente, modificou todas as áreas da sociedade contemporânea, como as formas de comunicação e a Educação. O acesso à informação é mais rápido, potencializando ao aluno buscar seu conhecimento em vários lugares ao invés de esperar para aprender na escola.

Por isso, acreditamos que o acesso à tecnologia seja importante para a formação do cidadão no mundo contemporâneo e, conseqüentemente, ao professor também, tendo em vista que a escola é um espaço que reflete as mudanças e avanços na sociedade para além de seus muros. Em geral, o aluno do século XXI já chega à escola com um repertório de conhecimentos tecnológicos. Cabe ao professor não mais ensinar o aluno a utilizar a tecnologia, mas auxiliá-lo nesse processo de aprendizagem para que a tecnologia a favor de sua Educação. O professor, portanto, precisa de uma formação adequada que contemple os aspectos de relacionados às tecnologias, o que inclui o acesso às mesmas para conhecer seus potenciais educacionais e, igualmente, os cuidados necessários para utilizá-la em aula (UNESCO, 2013).

Percebemos que a tecnologia da RV, independentemente de suas dificuldades de acesso ainda existentes, ainda assim desperta o interesse das pessoas quando lhes é dada a oportunidade de utilizá-la. Isso nos foi demonstrado nas respostas à terceira pergunta do questionário, em que, de forma unânime, todos avaliaram positivamente a experiência em usar a RV durante a oficina. Destacamos as seguintes respostas:

*Interessante, pode ser um recurso muito útil para o ensino de Ciências. (S3)*

*Foi ótimo, permitiu uma boa visão do ambiente para analisar o cenário sem precisar sair da sala de aula. (S13)*

*Ótima. Rápida adaptação. (S15)*

*Uma maneira diferente de enxergar diferentes realidades de acordo com os vídeos do youtube. (S17)*

Das respostas acima, apenas S3 havia relatado para a pergunta anterior que já tinha utilizado a RV anteriormente à oficina. Esse sujeito, ao realizar uma conexão com o ensino de Ciências, demonstrou enxergar o potencial da RV à Educação, o que nos corrobora a necessidade de os professores, ainda durante suas formações, terem acesso às tecnologias e serem estimulados a planejar aulas que façam uso delas.

Interessante notar também que S13, em seu primeiro uso da RV, relatou uma rápida adaptação à tecnologia. Cabe ressaltar que nessa oficina, por utilizarmos um vídeo em 360º, o nível de interatividade com os elementos do ambiente virtual era baixo, podendo os participantes se movimentarem para olhar o cenário em diferentes ângulos, mas não podendo manipular os elementos que compunham o ambiente. Acreditamos ser importante que a tecnologia seja introduzida de forma que desperte o interesse do professor (e, futuramente, do aluno, quando o docente puder utilizá-la em aula) em vez de intimidá-lo com funções complicadas e inibi-lo de incorporá-la à sua prática.

Sobre as respostas de S7 e S13, ambos os sujeitos evidenciaram o mesmo potencial da RV como um recurso educacional: a possibilidade de imergir em ambientes diferentes daquele em que o usuário se encontra. Acreditamos que tal possibilidade seja particularmente favorável, por exemplo, à exploração de diferentes biomas e ecossistemas nas aulas de Ciências e Biologia. Nosso próprio país dispõe de diferentes biomas ricos em biodiversidade, os quais nem sempre conseguem ser bem explorados em livros. Paralelamente, a exploração *in loco* de tais ambientes físicos pode enfrentar barreiras como as dificuldades de acesso, os custos de uma viagem e questões burocráticas escolares, como a autorização dos pais, o deslocamento de um grande grupo de aluno e a segurança deles.

Nesse cenário, entendemos que a RV pode ser uma solução às questões apontadas. Com HMD de baixo custo e os celulares dos próprios alunos, caso tenham, o professor pode selecionar diferentes vídeos 360° (ou demais recursos da RV que encontrar) para oportunizar a imersão em um ambiente possivelmente nunca explorado por seus alunos. A partir disso, o professor pode propor atividades envolvendo a exploração do ambiente virtual para que os alunos se atentem a aspectos da biodiversidade local.

Quando questionados sobre possíveis dificuldades ao utilizar a RV durante a oficina, notamos que as respostas dos sujeitos apontaram majoritariamente para a fácil utilização da tecnologia. No entanto, três pessoas relataram as seguintes dificuldades:

*A dificuldade foi por ter difícil acesso à internet. (S5)*

*Acho que a única dificuldade é em conseguir os óculos. (S18)*

*Para quem usa óculos [de grau] é um pouco ruim em virtude do foco. (S21)*

Diante das respostas de S5 e S18, é importante esclarecermos que, durante a oficina, dispomos de internet de livre acesso a todos os participantes, bem como dispomos de HMD de forma que todos os participantes puderam imergir no ambiente virtual da RV. Assim, entendemos que as dificuldades relatadas por S5 e S18 se referem às suas realidades fora do contexto em que a oficina ocorreu.

De fato, a dificuldade em acesso à internet ainda é um obstáculo enfrentados por muitos brasileiros em todo o país. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), o Maranhão é o Estado com o menor índice de domicílios com acesso à internet do país: apenas 56,1% das casas maranhenses tem alguma forma de acesso à internet, incluindo-se conexão banda-larga e internet de dados móveis, como utilizada em celulares com redes 3G e 4G. Uma vez que os recursos para o uso da RV são geralmente disponíveis de forma *online*, reforçamos que o acesso à internet é condição indispensável à adoção da RV, bem como de demais tecnologias contemporânea.

Essa situação é particularmente alarmante no Nordeste, onde 45,2% não utilizam *internet*, maior taxa entre as regiões do Brasil, média contrastante com os 28,2% do Sudeste, região em que os alunos mais utilizam tal recurso, e 33,9% da média nacional (IBGE, 2018). Posto isso, alertamos à necessidade de políticas públicas que efetivem o acesso à internet aos estudantes brasileiros, em especial aos do Nordeste, cujas graves taxas indicam uma urgência para a questão. Atentamos, também, que as escolas sejam beneficiadas dessas políticas para que

possam prover internet a alunos e professores, de modo que estes consigam desenvolver atividades com recursos tecnológicos educacionais.

Sobre a dificuldade de acesso aos óculos relatada por S18, reconhecemos que a tecnologia, apesar de sua disseminação nos anos recentes, ainda não se encontra acessível a todos, seja pelo custo de equipamentos tais como *smartphones*, seja por não conhecerem a tecnologia. Por isso, destacamos que atualmente já é possível encontrar óculos de plástico, tal como os utilizados em nossa oficina, ou de papelão, material este que diminui consideravelmente os custos dos equipamentos (CARDOSO et. al, 2017).

Por sua vez, S2 fez uma importante consideração s respeito da acessibilidade da RV, ao informar que sua dificuldade em usar a tecnologia se deu por causa dos óculos de grau que o sujeito utiliza para corrigir problemas de visão. Os óculos, então, têm de ser encaixados no HMD, situação este que o fez não ter imagens nítidas. Sobre essa situação, observamos que a RV é fruto da colaboração de profissionais de diversas áreas do conhecimento, como programadores, desenvolvedores de *softwares*, *designers* gráficos e educadores (TORI; KIRNER; SISCOOTTO, 2006). Assim, é preciso que a cooperação entre esses diferentes profissionais aborde temas como a acessibilidade para tornar a RV disponível para um público cada vez maior.

Na última pergunta do questionário, procuramos conhecer como os sujeitos utilizariam a RV em aulas de Ciências e Biologia. Os usos relatados foram diversos, conforme destacamos:

*Sim, para observar diferentes ambientes. (S5)*

*Parar mostrar o caminho que o alimento faz, a digestão. (S7)*

*Usaria especialmente em conteúdos que envolvem o meio ambiente, pois levaria vários cenários e tentaria propor diferentes formas de enxergar o cenário. (S13)*

*No ensino de genética, síntese de proteínas, em conteúdos abstratos, difíceis de serem visualizados. (S16)*

Os usos da RV previstos por S5 e S13 vão ao encontro da demonstração que realizamos da tecnologia, em que os sujeitos foram imersos em uma savana africana virtual. A exploração de novos ambientes, conforme relatamos anteriormente, apresenta-se como uma das maiores potencialidades da RV para o ensino de Ciências e Biologia.

Já S7 e S16 apresentaram novas formas de utilizar a tecnologia, com foco principalmente na exploração de estruturas que não podem ser facilmente observadas, como o trato digestório e estruturas em escala microscópica e molecular. As novidades apresentadas pelos sujeitos se

tornam ainda mais significativas ao percebermos que ambos nunca haviam tido contato com a RV antes da oficina, por mais que já tivessem ouvido falar da tecnologia. Para além dos possíveis usos relatados pelos sujeitos, aproveitamos para destacar demais situações que a RV pode contemplar em aulas de Ciências e Biologia, tal como a realização de experimentos, a exploração de planetas e satélites (CARDOSO; LAMOUNIER JÚNIOR, 2006)

No entanto, nem todos os sujeitos demonstraram segurança para usar a RV em aula. S12 mostrou-se relutante ao declarar que:

*Não, causaria muita bagunça. Dependeria muito do lugar e da turma. (S12)*

Curiosamente, esse mesmo sujeito afirmou em respostas anteriores que já conhecia a RV, já a havia utilizado e que não teve dificuldade em usá-la durante a oficina. Diante disso, depreendemos que uma possível causa à insegurança demonstrada por S12 pode decorrer de uma provável lacuna na formação docente para a utilização de tecnologias na Educação. A esse respeito, Kenski (2015) adverte que os cursos de formação de professores se veem diante de uma realidade tecnológica que não conseguem acompanhar. O rápido avanço tecnológico e a adoção de equipamentos eletrônicos como celulares e *tablets* é um grande desafio aos cursos de formação. A atual disponibilidade de dispositivos tecnológicos nas universidades não é o suficiente. A atual realidade exige mudanças mais profundas de currículo e práticas educativas para a formação de professores que, mais do que dominem as tecnologias, conheçam os potenciais didáticos das mesmas e consigam planejar aulas que integrem as tecnologias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A RV é uma tecnologia que desperta a atenção daqueles que a utilizam. Com soluções de custo cada vez mais reduzido, a RV vem ganhando espaço em diversos setores da sociedade e, conseqüentemente, na Educação. Assim como outras tecnologias, a RV exige uma preparação por parte do professor para que este consiga implementá-la em suas aulas.

Na oficina que oferecemos, os participantes relataram, de maneira geral, uma experiência bastante positiva sobre o uso da tecnologia, mesmo entre aqueles que nunca a haviam utilizado. As dificuldades relatadas, em geral, eram referentes ao acesso à tecnologia, que ainda possui seus obstáculos, e à acessibilidade, questões essas que precisam ser debatidas e incluem a colaboração de profissionais de diversas áreas, bem como iniciativas públicas. Para o ensino de Ciências e Biologia, notamos que os sujeitos conseguiram traçar estratégias para a



implementação da tecnologia em suas aulas, principalmente para trabalhar conteúdos de difícil visualização sem o uso de equipamentos específicos ou modelos didáticos. Ainda assim, ficou evidente a insegurança de um dos participantes em propor o uso da RV em suas aulas, o que pode ser resultado de uma formação que ainda não contemple as tecnologias na Educação.

Diante disso, compreendemos que a RV é uma tecnologia com grande potencial ao ensino de Ciências e Biologia, a qual está gradualmente se tornando mais acessível e próxima da realidade de professores. A RV, ainda assim, tem obstáculos a serem superados e evidencia a necessidade de ser rever a formação de professores para a adoção de tecnologias na Educação.

## REFERÊNCIAS

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

CARDOSO, A. et al. O Desafio de Projetar Recursos Educacionais com uso de Realidade Virtual e Aumentada. In: **Anais do VI Workshop de Desafios da Computação aplicada à Educação**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017.

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.

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.

IBGE. **Tabelas - Pessoas - PNAD Contínua TIC 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

IBGE. Tabelas Completas: Domicílios. In: **Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal: 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

KENSKI, V. M. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 15, n. 45, p. 423-441, 2015. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/1963>. Acesso em: 29 out. 2018.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

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.

PEDROSA, Stella Maria Peixoto de Azevedo; ZAPPALA-GUIMARÃES, Marco Antonio. Realidade virtual e realidade aumentada: refletindo sobre usos e benefícios na educação. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 43, p. 123-146, 2019. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewFile/6258/47965726>. Acesso em: 03 ago. 2019.

SHERMAN, William R.; CRAIG, Allan B. **Understanding virtual reality: Interface, application, and design**. 1ª ed. São Francisco: Elsevier Science, 2002.

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

SOARES-LEITE, Werlayne Stuart; NASCIMENTO-RIBEIRO, Carlos Augusto do. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, v. 5, n. 10, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/2810/281024896010/>. Acesso em: 16 out. 2018.

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

UNESCO. **Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores**. Brasília: UNESCO, UFTM, 2013. 194 p. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002204/220418por.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2018.