

REALIDADE VIRTUAL

Luciano Vicente Francisco Junior

Tiago Arruda Gayer

Jorge Balsan

Eurides Bastos Junior¹⁶

RESUMO

O objetivo é apresentar o conceito, oportunidades, limitações, a interação com o ambiente virtual, níveis de imersividade e por fim abordar de forma breve o histórico, evolução e futuro. Os métodos de pesquisa utilizados foram através de intensas pesquisas na rede mundial de computadores, livros, e-books e artigos científicos. Concluiu-se que a realidade virtual obteve um crescimento considerável através dos anos, porém ainda enfrenta diversos desafios que atualmente dificultam sua utilização de forma mais abrangente, ou seja, é uma tecnologia promissora que oferece grandes possibilidades de experimentar a virtualidade de maneira singular.

Palavras-chave: realidade virtual; imersividade; interação; conceito; histórico.

ABSTRACT

The objective is to present the concept, opportunities, limitations, interaction with the virtual environment, levels of immersiveness and briefly address the history, evolution and future. The research methods used were through intensive searches on the world wide web, books, e-books and scientific articles. It was concluded that virtual reality has grown considerably over the years, but it still faces several challenges that currently make it more difficult to use, that is, a promising technology that offers great possibilities of experiencing virtuality in a unique way.

¹⁶ Luciano Vicente Francisco Junior (lucianojr@gmail.com) e Tiago Arruda Gayer (tiagotag91@gmail.com) são estudantes FARESC – Faculdades Integradas Santa Cruz de Curitiba; Jorge Balsan é mestre em Engenharia da Produção (jorge@santacruz.br); Eurides Bastos Junior é especialista em Novas Tecnologias e Redes de Computadores (bastosbrasil@gmail.com)

Keywords: virtual reality, immersion, interaction, concept, history.

INTRODUÇÃO

Ao apresentarmos o tema realidade virtual veremos seu conceito, histórico mundial, evolução, pensamento filosófico sobre o virtual e algumas aplicações no decorrer de seu crescimento como ferramenta para organizações privadas ou governamentais. O seu principal objetivo é disseminar informações para estudantes e profissionais que buscam conhecimento sobre o tema de realidade virtual. As referências bibliográficas utilizadas visam apresentar o entendimento na visão dos autores citados ao expor suas ideias e estudos acerca dos tópicos apresentados.

Para proporcionar melhor compreensão do conceito de realidade virtual iremos tratar primeiramente sobre o virtual, introduzindo o conceito filosófico através da visão dos autores Lévy e Baudrillard. O objetivo é situar o leitor de maneira que, ao abordar posteriormente a realidade virtual, possa ter um conhecimento prévio sobre a virtualidade antes de aplicada no mundo digital.

Sobre realidade virtual será apresentado seu conceito de maneira concisa e será dado continuidade, apresentando o entendimento sobre a imersividade e seus níveis, sensores ativos ou passivos suas definições e como podem vir a serem utilizados pelo usuário. Neste mesmo tópico será evidenciado as dificuldades sobre a interação com um ambiente virtual e alguns componentes que complementam os dispositivos de realidade virtual, bem como a sensação de estar presente neste ambiente. Neste contexto é abordado as diversas oportunidades e limitações desta tecnologia, em quais áreas está sendo utilizado e em quais poderá vir a ser.

Finalmente abordaremos o histórico e evolução apontando alguns fatos importantes, evidenciando os dispositivos com o passar dos anos e o que esta tecnologia pode proporcionar no futuro.

VIRTUAL

O filósofo Pierre Lévy (1996) afirma que o virtual não se trata do impossível, mas do real ainda não realizado. Ou seja, o virtual é algo que existe em outra realidade, uma realidade virtual.

A palavra virtual vem do latim medieval *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, força, potência. Na filosofia escolástica, é virtual o que existe em potência e não em ato. O virtual tende a atualizar-se, sem ter passado, no entanto à concretização efetiva ou formal. A árvore está virtualmente presente na semente. Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real, mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes (LÉVY, 1996, p. 15).

Lévy também situa o virtual de uma forma moderna, argumentando o trabalho como um exemplo de virtual:

O trabalhador contemporâneo tende a vender não mais sua força de trabalho, mas sua competência, ou melhor, uma capacidade continuamente alimentada e melhorada de aprender e inovar, que pode se atualizar de maneira imprevisível em contextos variáveis. À força de trabalho do assalariado clássico, um potencial, sucede, portanto, uma competência, um saber-ser, ou mesmo um saber-devir, que tem a ver com o virtual. Como toda virtualidade, e contrariamente ao potencial, a competência não se consome quando utilizada, muito pelo contrário. E aí está o centro do problema: a atualização da competência, ou seja, a eclosão de uma qualidade no contexto vivo, é bem mais difícil de avaliar que a realização de uma força de trabalho. (LÉVY, 1996, p. 60).

Em virtude dos fatos mencionados, é visto que o pensamento de virtualidade segundo Lévy existe antes mesmo da reflexão sobre o que é virtual, e sua utilização é ampla na história da humanidade. Porém, o entendimento de virtual pode ser visto de outra forma segundo Baudrillard:

Disneylândia é colocada como imaginário a fim de fazer crer que o resto é real, quando toda Los Angeles e a América que a rodeia já não são reais, mas do domínio do hiper-real e da simulação. Já não se trata de uma representação falsa da realidade (a ideologia), trata-se de esconder que o real já não é o real e, portanto, de salvaguardar o princípio de realidade. O imaginário da Disneylândia não é verdadeiro nem falso, é uma máquina de dissuasão encenada para regenerar no plano oposto a ficção do real. (BAUDRILLARD, 1991, p. 21).

Baudrillard utiliza-se da Disneylândia como cenário para facilitar o entendimento do virtual, afirmando que ao vivenciar este virtual exacerbado, quando ao mudar o cenário para uma outra hiper-realidade não é mais possível identificar o virtual, mesmo vivenciando a própria virtualidade. Estendendo o raciocínio a respeito do entendimento de virtual, Baudrillard argumenta:

Já não é possível partir do real e fabricar o irreal, o imaginário a partir dos dados do real. O processo será antes o inverso: será o de criar situações descentradas, modelos de simulação e de arranjar maneira de lhes dar as cores do real, do banal, do vivido, de reinventar o real como ficção, precisamente porque ele desapareceu da nossa vida. Alucinação do real, do vivido, do cotidiano, mas reconstituído, por vezes até aos detalhes de uma inquietante estranheza, reconstituída como reserva animal ou vegetal, dada a ver com uma precisão transparente, mas, contudo, sem substância, antecipadamente desrealizada, hiper-realizada. (BAUDRILLARD, 1991, p. 154-155).

Conforme Baudrillard argumenta, o virtual é distante do real mesmo podendo-se utilizar de detalhes específicos da realidade, sendo capaz de ser utilizado de tal forma que o real é deixado em segundo plano, um coadjuvante de um mundo onde o virtual dita o que é real, uma hiper-realidade. A partir dos conceitos abordados por Lévy (1996) e Baudrillard (1991) tem-se um entendimento filosófico antes de adentrar na realidade virtual.

REALIDADE VIRTUAL

A realidade virtual segundo Kirner e Siscoutto (2007) é um ambiente tridimensional renderizado por um computador, onde existe a possibilidade ou não de interação do usuário com o espaço onde se encontra, porém, a visualização deste ambiente é algo primordial, e para que haja uma melhor imersividade podem ser utilizados outros sentidos humanos de percepção espacial.

O usuário utilizará de ferramentas para interagir com um ambiente simulado, obtendo assim a percepção do mesmo, podendo ser de forma imersiva ou parcialmente imersiva. (MAZURYK e GERVAUTZ, 1996).

IMERSIVIDADE

Uma experiência imersiva se trata de introduzir o usuário de forma completa neste ambiente fictício, onde será capaz de interagir com o local utilizando-se de sensores ativos e passivos que captam os seus movimentos e os representam neste mesmo ambiente, possibilitando a visualização de suas ações através de um dispositivo, como o HMD (Head-Mounted Display), assim obtendo uma experiência de como realmente estivesse de forma física no local (LAVIOLA et al, 2017).

Entretanto, conforme apontado por Mazuryk e Gervautz (1996), não são todos os sistemas que são totalmente imersivos, alguns utilizam exclusivamente certos sentidos. Entende-se assim que a imersão em uma realidade virtual pode ocorrer de várias maneiras, sendo de uma simples visualização do ambiente virtual, mas sem a sensação de presença, como quando utiliza-se apenas da visualização monoscópica. Mas também existem técnicas que proporcionam a sensação de inserção do usuário no ambiente, sendo uma delas o efeito paralaxe, que viabiliza a visualização estereoscópica para se dar o sentimento de presença no local em que o usuário observa.

Laviola *et al* (2017) evidencia que existem dois tipos de sensores, ativos e passivos. Para ser considerado um sensor ativo é preciso ser segurado, vestido ou manipulado para gerar dados úteis, estes dispositivos de entrada não fornecerão informações para um sistema caso não forem acionados pelo usuário, como botões, pedais, e um bom exemplo a ser citado é um controle de videogame. Por outro lado, os sensores passivos geram informações mesmo que um usuário não manipule um determinado equipamento, ou seja, são por definição sensores colocados em um ambiente físico que rastrearão os movimentos do usuário. Por exemplo, o **Kinect**, aparelho desenvolvido com intuito de obter as movimentações de um jogador de Xbox One.

INTERAÇÃO COM O AMBIENTE VIRTUAL

Bailenson (2018) utiliza-se de exemplos do cotidiano para demonstrar a complexidade e dificuldades ao se desenvolver os sentidos em um mundo virtual e como coisas simples podem passar despercebidas por quem experiencia este tipo de realidade, num certo momento o usuário vê-se presente em um ambiente e após vestir o HMD em poucos minutos encontra-se inserido em outra realidade, um novo mundo é apresentado e quase todos seus sentidos se direcionam a experienciar uma realidade quase idêntica a

real, ou podendo até ser uma realidade fantasiosa, ademais que a realidade virtual não se prende a realidade do mundo real, mas sim utiliza-se dos sentidos e da presença psicológica de seu usuário para possibilitar a imersividade neste ambiente.

Enquanto você caminha no mundo real escutando seus passos ou ao direcionar seu olhar para o sol e rapidamente tapar a luminosidade ofuscante com a mão, não se nota sua real presença, mas seus sentidos estão a todo momento se adaptando e reagindo ao ambiente. Em um mundo virtual onde o objetivo é representar ao máximo os detalhes a experiência física de um mundo real, estes momentos como os descritos anteriormente devem estar minimamente detalhados e presentes, mas sem a necessidade do usuário conscientemente entender seu funcionamento (BAILENSEN, 2018).

OPORTUNIDADES E LIMITAÇÕES

Apesar das circunstâncias apresentadas por Bailenson (2015) demonstrarem que a realidade virtual tem a capacidade de oferecer inúmeros benefícios que envolvem tanto os sentidos, quanto os sentimentos de seu utilizador, o autor também aponta que ao usufruir da tecnologia do cenário atual, ela pode oferecer possíveis riscos psicológicos e físicos, pois até o momento não há capacidade técnica de proporcionar um ambiente totalmente saudável ao longo de seu uso. É recomendado limitar o tempo de utilização contínuo em somente vinte minutos, visto que ao ultrapassar este limite poderá manifestar certas formas de mal-estar, como a exaustão ocular e enjoos, um modo de exemplificar este mal-estar é quando uma pessoa está em alto-mar ou até mesmo andando de montanha-russa. Dependendo da qualidade do produto utilizado o mal-estar ocasionado poderá ser de maior intensidade, dado que conforme o surgimento de novas tecnologias estas tendem a oferecer experiências com maior suavidade e fluidez de imagem, diminuindo a sobrecarga sob seu utilizador.

Jerald (2016) aborda que os riscos físicos que os dispositivos de realidade virtual apresentam podem não só afetar a integridade física do utilizador, mas também a de terceiros. Estes malefícios são demonstrados por LaViola (2000), onde instituições militares restringem os seus membros que passaram por uma experiência de longa duração na realidade virtual, impossibilitando a execução de suas funções críticas, como obrigar o mesmo a se distanciar de um veículo real por até um dia.

Um grande problema apresentado por Jerald (2016) que atinge os dispositivos de realidade virtual é a maneira em que o olho se comporta durante sua utilização, o

problema em si não é o comportamento do usuário, até porque se trata de um fator involuntário, mas sim como os meios tecnológicos atuais estão interagindo com a visão humana, este obstáculo é chamado de conflito de acomodação-vergência.

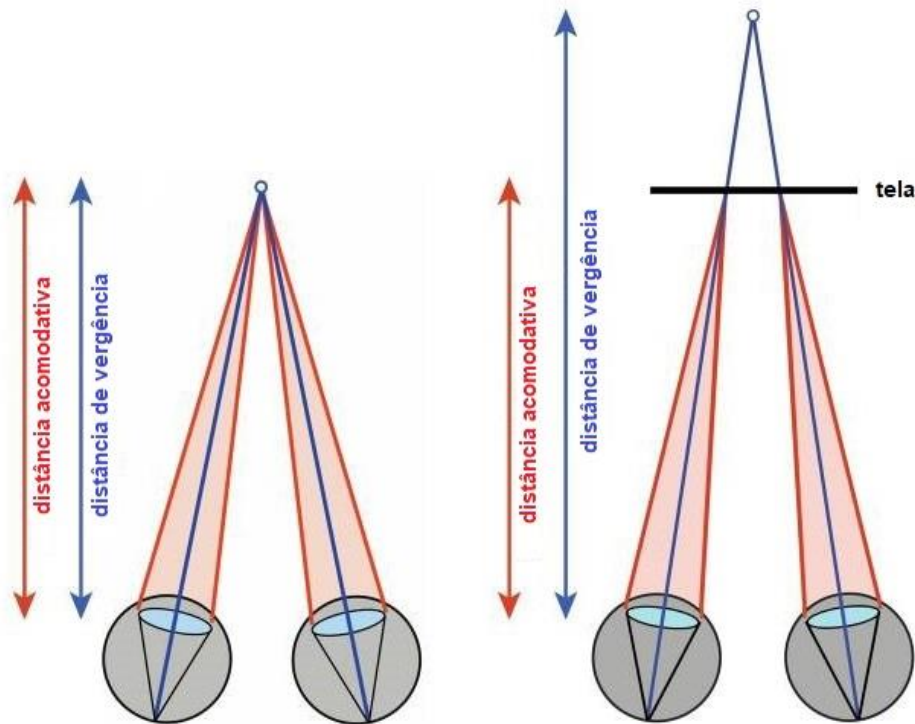


Figura 1: Acomodação-vergência na visão normal (esquerda) e na visão estereoscópica (direita)

Fonte: Adaptado de Martin S. Banks; Joohwan Kim; Takashi Shibata (2014)

De acordo com Banks *et al* (2014) o conflito de acomodação-vergência ocorre devido de a acomodação ocular estar de acordo com a distância dos olhos para a tela enquanto a vergência dos olhos está de acordo com a distância da imagem apresentada na tela.

Em vista dos argumentos acerca das limitações apresentadas pelos autores citados, vê-se relevante destacar alguns dos diversos benefícios que a realidade virtual oferece. LaValle (2017) adentra dos benefícios oferecidos pela realidade virtual, demonstrando que existe um importante ganho nas áreas da medicina, onde médicos experientes podem propagar seu vasto conhecimento para capacitar profissionais e voluntários, que estão em lugares de difícil acesso e que carecem de atendimento médico especializado. Outra

maneira de beneficiar-se da realidade virtual na área da saúde, é possibilitar um nível maior de detalhamento de exames, onde o responsável pelo mesmo poderá analisar cada caso de maneira melhor, aproveitando da capacidade de imersibilidade, possibilitando a aproximação do problema a ser analisado e por consequência, ajudando-o em tomadas de decisão.

LaValle (2017) estende este pensamento ao apresentar outros benefícios, que podem contribuir no lazer cotidiano dos usuários, pois os mesmos podem adentrar em diversos cenários hostis, como estar dentro de um vulcão, viver no espaço, tornar-se um piloto de corrida, ou até mesmo vivenciar histórias de desenho animado.

Jerald (2016) explica que o principal foco no cenário atual de desenvolvimento de sistemas referentes a realidade virtual está voltado a área de entretenimento, entretanto com o passar do tempo, outras áreas adotarão esta tecnologia para usufruir de seus benefícios.

Na área da educação, a realidade virtual proporciona um ambiente onde se facilita o processo de aprendizagem, sendo assim uma ferramenta que possibilita uma maior absorção do conhecimento através da imersividade. Dale (1969) ilustrou através da imagem de um cone os níveis de abstração na aprendizagem, de acordo com a imersividade que o educando se encontra. O autor alerta que o entendimento sobre seu funcionamento não deve de ser rigoroso quanto as suas divisões, pois a imersividade pode utilizar de vários elementos apresentados que não necessariamente se encontram no mesmo nível de abstração. O cone de experiência adaptado por Jerald (2016) é ilustrado na figura a seguir:

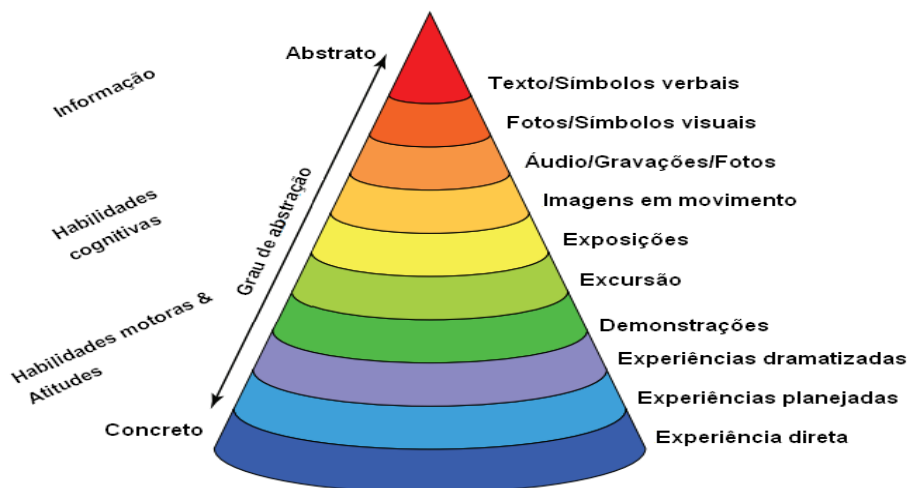


Figura 2: Cone de experiência na aprendizagem

Fonte: Adaptado de: Jason Jerald (2016)

O primeiro nível apresentado na cor vermelha, destaca a absorção de conhecimento através de apenas textos e símbolos, sendo assim o nível com maior grau de abstração, o nível posterior apresenta um grau menor de abstração perante seu antecessor e procedendo desta mesma maneira até atingir o menor nível de abstração de acordo com o defendido por Dale (1969).

CRONOLOGIA

De acordo com Zone (2007), nos meados da década de 1830, David Brewster criou o caleidoscópio, um dispositivo que a cada movimento que o usuário faz, formam-se novos efeitos visuais nos olhos do mesmo. Anos mais tarde, argumenta Gregory (1978, p. 67), que Charles Wheatstone inovou ao criar a tecnologia que possibilita a visão estereoscópica de uma imagem qualquer, ao oferecer aos olhos do usuário, uma imagem a cada olho dando a impressão de uma única imagem 3D.

No século 20, continuou-se o desenvolvimento da realidade virtual, porém neste tempo foi desenvolvido uma nova tecnologia por Edwin Link, pioneiro ao construir um equipamento que permitia que pilotos pudessem experimentar a sensação de estar em um avião, inicialmente não obteve sucesso, os resultados começaram a surgir após 1935, crescendo gradualmente e atingindo milhares de unidades vendidas até a metade da década seguinte (JERALD, 2016).

Entre a década de 1950 a 1960, Morton Heilig patenteou o HMD (HEILIG, 1960), sendo este nome um termo amplamente adotado por pesquisadores e desenvolvedores ao longo dos anos. Com o avanço tecnológico no decorrer das décadas, novas versões deste dispositivo foram desenvolvidas por diversas empresas e organizações como, Philco, Instituto de Tecnologia de Massachusetts e a NASA em conjunto com a VPL Research. (SHERMAN, 2003).

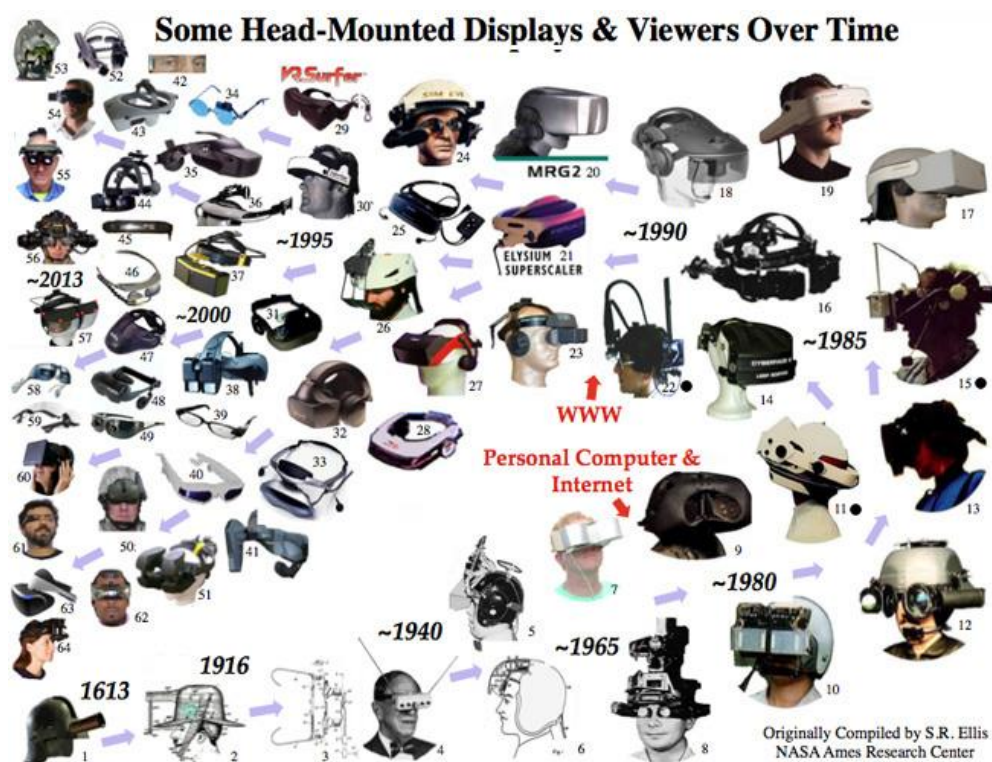


Figura 3: Diferentes tipos de HMD's ao longo dos anos

Fonte: Stephen R. Ellis (2016)

Mazuryk e Gervautz (1996) alegam que com o avanço da tecnologia de realidade virtual, deve-se levar em consideração as novas pesquisas que serão direcionadas a ela e como esses avanços serão lidados com o público em geral. O fortalecimento de uma ciência não amadurece somente de acordo com a busca pelo conhecimento, mas também pelo impacto que irá gerar sobre a humanidade. Sherman (2003) trata do futuro como algo a ser visualizado e planejado de maneira fundamentada, considerando que mesmo as tecnologias em desenvolvimento devem de se preparar para o novo, projetar sistemas de acordo com que seja compatível com futuras tecnologias, mas construído sobre o racional e o possível. Um objetivo que é visado pelos criadores de novas tecnologias de realidade virtual é diminuir o tamanho dos dispositivos e também reduzir a quantidade de cabos,

fazendo com que seja uma experiência menos intrusiva e mais agradável. Há também uma evolução nas telas de aparelhos como monitores e análogos, introduzindo o efeito autoestereoscópico que possibilita a visualização estereoscópica sem utilização de dispositivos adicionais, obtendo uma mudança da imagem de acordo com o ângulo que o usuário está visualizando.

Não é preciso apenas focar na visão e audição, mas também proporcionar maior utilização do olfato em aparelhos imersivos. Atualmente existem dispositivos que utilizam deste sentido, porém de uma maneira mais defasada, tendo que armazenar cada cheiro em recipientes, sendo atualmente uma tecnologia pouco utilizada devido aos problemas relacionados a armazenagem e o modo que as fragrâncias são propagadas, sendo um ponto a ser mais explorado pelos pesquisadores. Existem também pesquisas voltadas para identificar como relacionar o tecnológico diretamente com o biológico através da interação entre o cérebro e um dispositivo, estimulando os sentidos como audição e visão mesmo em pessoas em que estes sentidos são totalmente ausentes. Infelizmente ainda não foi possível superar os problemas encontrados durante estas pesquisas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os aspectos abordados neste artigo, nota-se que o virtual é algo realizável, podendo ser de maneira semelhante a realidade ou de acordo com um conceito, o qual leva em sua forma aspectos da realidade em que vivemos. Também se concluiu que a realidade virtual na atualidade é um ambiente construído por computadores, com diversos níveis de imersividade em que o usuário pode adentrar, onde existem diversos tipos de sensores que determinarão a qualidade da experiência do usuário.

Nos estudos realizados, observa-se que os autores explicam como um ambiente deve-se comportar enquanto imerso nele, ou seja, como funcionará a interação entre o ambiente de computador e o usuário. Percorrendo o entendimento dos autores acerca dos benefícios e limitações, se observou que a quantidade de problemas que a realidade virtual pode trazer é significativa, mas que no surgimento de novos estudos e tecnologias isto tende a melhorar. Na questão dos benefícios, notou-se que esta tecnologia agrega diversos atributos que possibilitam novas abordagens a problemas conhecidos e corrobora em diversas áreas como, saúde, educação e entretenimento.

Também foi possível constatar nos estudos que o surgimento de diversos dispositivos de realidade virtual começara no século 21, propiciando o desenvolvimento até mesmo de simuladores, fomentando um mercado ao vende-los para instituições. Desde então, o sucesso comercial destes dispositivos acelerou, e até hoje são desenvolvidas novas versões com cada vez menos fios e com melhor conforto. Foi possível verificar que existem novos horizontes a serem explorados sobre esta tecnologia, tendo cada vez mais condições de conciliar diversos valores conquistando maior interesse do público nos dispositivos, favorecendo toda a humanidade.

REFERÊNCIAS

- BAIENSON, Jeremy. **Experience on Demand: What Virtual Reality Is, How It Works, and What It Can Do**. 1. ed. Nova Iorque: W. W. Norton & Company, 2018.
- BANKS, Martin S.; JOOHWAN, Kim; SHIBATA, Takashi. **Insight into Vergence-Accommodation Mismatch**. Berkeley: National Institute of Health, 2014.
- BAUDRILLARD, Jean. **Simulacros e Simulação**. Tradução de Maria João da Costa Pereira. Lisboa: Relógio D'Água, 1991.
- DALE, Edgar. **Audio-Visual Methods in Teaching**. 3. ed. Nova Iorque: Dryden Press, 1969.
- ELLIS, Stephen R. **Development and History of Head-Mounted Displays and Viewers for Virtual Environments or Augmented Reality**. Disponível em: <www.humansystems.arc.nasa.gov/groups/acd/projects/hmd_dev.php>. Acesso em: 10/05/2018.
- GREGORY, Richard Langton. **Eye and Brain: The psychology of seeing**. 3. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill Book Company, 1978.
- HEILIG, Morton L. **Stereoscopic-Television Apparatus For Individual Use**. United States Patent And Trademark Office, 1960. Disponível em: <www.pdfpiw.uspto.gov/piw?PageNum=US002955156&docid=02955156&IDKey=D AAC6D486920&HomeUrl=http%3A%2F%2Fpdfpiw.uspto.gov%2F>. Acesso em: 12/05/2018.

JERALD, Jason. **The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality**. Kindle Edition. Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool Publishers, 2016.

LAVALLE, Steven M. **Virtual Reality**. Cambridge University Press, 2017. Disponível em: <www.vr.cs.uiuc.edu/vrbook.pdf>. Acesso em: 09/05/2018.

LAVIOLA, Joseph J. Jr. **A Discussion of Cybersickness in Virtual Environments**. ACM SIGCHI Bulletin, v.32, jan 2000, p. 47-56. Disponível em: <www.bulletin.sigchi.org/2000/january/articles/laviolapaper.pdf>. Acesso em: 09/05/2018.

LAVIOLA, Joseph J. Jr. *et al.* **3D Users Interfaces Theory and Practice**. 2. ed. Boston: Addison-Wesley, 2017.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 1996.

KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada Conceitos, Projeto e Aplicações**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2007.

MAZURYK, Tomasz; GERVAUTZ, Michael. **Virtual Reality: History, Applications, Technology and Future**. 1996. Disponível em: <www.cg.tuwien.ac.at/research/publications/1996/mazuryk-1996-VRH/TR-186-2-96-06Paper.pdf>. Acesso em: 23/04/2018.

SHERMAN, William R; CRAIG, Alan B. **Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design**. São Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2003.

ZONE, Ray. **Stereoscopic Cinema & the Origins of 3-D Film, 1838 – 1952**. Lexington: The University Press of Kentucky, 2007.