



AS INTERFACES DE REALIDADE VIRTUAL NO SÉCULO XXI

Pablo Gobira* | Antônio Mozelli*

Resumo: O artigo pretende mostrar a evolução das interfaces e tecnologias de realidade virtual até o atual momento de expansão e verificar o que as levaram a uma suposta queda no início dos anos 1990. Devido ao desenvolvimento da indústria dos jogos digitais, novas formas de interação estão sendo pesquisadas e apresentadas ao público. Será mostrada a aplicação da realidade virtual em contextos diferenciados dos jogos digitais, além de relatar uma breve experiência com realidade virtual do grupo de pesquisa em arte, ciência e tecnologia, Lab | Front (Laboratório de Poéticas Fronteiriças – CNPq/UEMG).

Palavras-chave: Realidade virtual; interfaces; jogos digitais.

Abstract: The article shows the evolution of virtual reality interfaces and technologies to the current moment and verifies what led them to an alleged decline in early 1990. Due to the development of the industry of digital games, new forms of interaction are being researched and presented to the public. It will also be shown the application of virtual reality in different contexts of digital games, in addition to reporting a brief experience of the research group in art, science and technology, Lab | Front (Laboratório de Poéticas Fronteiriças – CNPq/UEMG).

Keywords: Virtual reality; interfaces; digital games.

Este artigo realiza um breve histórico do desenvolvimento e avanços tecnológicos da realidade virtual até o atual momento em que aparenta se encontrar em expansão. Devido aos avanços em pesquisa e desenvolvimento da indústria dos *games*, a realidade virtual e suas tecnologias de imersão parecem estar em crescimento. Nos anos 1990, essa tecnologia prometia ser uma tendência, mas os altos custos de produção limitaram a sua utilização e interesse apenas para comunidades científicas específicas^[1].

Entre os anos 1990 e meados da primeira década do século XXI, outras formas de interação e linguagens foram exploradas em razão do crescente acesso à Internet e a dissipação de dados em redes virtuais. Os interesses pela realidade virtual diminuíram cada vez mais, assim como a atenção de pesquisadores e centros científicos abordaram cada vez menos o tema. Porém, é importante ressaltar que os esforços de inovação, bem como os interesses variados, não cessaram por completo. Isso é algo que este trabalho pretende demonstrar com a exposição de eventos contínuos em uma “história da realidade virtual”.

As atuais pesquisas na área de realidade virtual estão realinhando seu foco para o desenvolvimento e crescimento da área, principalmente para as perspectivas de criação de *videogames* com maiores níveis de realismo, novas tecnologias e artefatos de imersão.

O desenvolvimento de interfaces: realidade virtual em expansão

Desde o seu início, a realidade virtual tem como intenção algo grandioso. A possibilidade de experimentar outras realidades, de ser transportado para qualquer outro espaço sem precisar sair de seu próprio lugar. Simular um mundo próprio, com regras próprias, repleto de diferentes formas de vida. Ela é parte de um sistema em que o homem interage com a máquina, mas é na mente onde tudo acontece. Antes mesmo do desenvolvimento das atuais tecnologias de realidade virtual e imersão, tentativas na história já mostravam o interesse do homem em dominar tais artefatos.

No século XVII, a igreja utilizou as projeções de Athanasius Kircher feitas com o princípio óptico da chamada câmara obscura, um dos primeiros exemplos na história. Athanasius criou a visão “viva” do inferno que foi motivo de grande espanto e serviu, para muitos cristãos, como argumento poderoso contra o pecado. Ele tornou possível a imagem mental do inferno e de demônios através do emprego de fumaça, a inclusão de insetos estranhos, que ampliados pareciam monstros. Utilizou da simulação para transformar em realidade um mundo fictício. A imagem até então nunca vista pelos fiéis poderia ter provocado uma sensação de imersão em outra realidade. O espaço da igreja pretendia proporcionar ao observador o conhecimento do possível, ou seja, a existência virtual do mundo infernal (Giannetti, 2006, p. 150).

Quando se pensa em realidade virtual, muitos autores remetem ao desenvolvimento da estereoscopia e às primeiras imagens em terceira dimensão, assim como outros apontam para experiências interfaceadas para fora do corpo. O princípio da estereoscopia apresenta a cada olho a imagem correspondente ao seu ponto de vista. Com isso, é possível simular a sensação de profundidade e de relevo, pois os olhos humanos são distantes entre si em alguns centímetros, não possuem o mesmo ponto de vista do mundo (Arantes, 2005, p.114).

Para a maioria dos autores, foi entre os anos de 1950 e 1960 que os pioneiros deram início ao desenvolvimento de instrumentos estereoscópicos para imersão e simulação gráfica. Convém destacar o *Sensorama* de Morton Heilig, em 1950, como uma espécie de

teatro sinestésico. Nele, uma cabine imersiva, um assento vibratório, um guidom, um dispositivo de visualização binocular, um conjunto de ventiladores, alto falantes estereofônicos e um dispositivo nasal simulavam a experiência de conduzir uma moto por lugares específicos dos Estados Unidos (Rejane, 2001, p. 29).



Sensorama, de Morton Heilig / Fonte: Morton Heilig Website (<http://www.mortonheilig.com/InventorVR.html>)

No ano de 1962 no MIT, Ivan Sutherland desenvolveu o programa de manipulação direta denominado Sketchpad. Com o uso de uma caneta, podia desenhar diretamente sobre o tubo de raios catódicos e visualizar a imagem quase em tempo real. Esse foi um grande avanço nas pesquisas de computação gráfica na época. Mais tarde, entre 1966 e 1970, Sutherland desenvolveu o Head-Mounted Display, uma versão de um capacete de visualização estereoscópica mais avançada, que permitia a interação com imagens infográficas situadas diante dos olhos do observador (Giannetti, 2006, p. 121).

Em 1968, Sutherland publicou um artigo na Universidade de Harvard, denominado "A Head-Mounted Three Dimensional Display", em que descreve o desenvolvimento de um capacete estereoscópico rastreado. O capacete apresentava dois mini displays CRT que projetavam as imagens diretamente nos olhos do usuário e era possível rastrear os movimentos de cabeça através de uma interface mecânica e ultrassônica. Os desenvolvimentos de Sutherland fizeram um marco na história da realidade virtual, estabelecendo assim o conceito de imersão.

A realidade aumentada, tão comum nos dias de hoje, teve como base a criação do capacete interativo por vídeo, desenvolvido pelos engenheiros da Philco, juntamente com o capacete interativo por computação gráfica de Sutherland. Em ambos haviam tecnologias de rastreamento. Algumas décadas depois disto, a utilização de vídeo, rastreamento e computação gráfica integrados – e interagindo em tempo real – foi o que permitiu o desenvolvimento de aplicações de realidade aumentada (Kirner, 2008).

Em meados dos anos 1970, uma série de artefatos começou a ser desenvolvida para a evolução da realidade virtual. Em 1977 a luva Dataglove foi concebida para contribuir com os aspectos multissensoriais da realidade virtual, sendo comercializada apenas em 1985, pela empresa VPL Research. Em 1981, a Força Aérea Americana possibilitou aos pilotos um simulador de Cockpit em que era possível utilizar um capacete de visão óptica com visão aumentada e informações do avião, indicação visual dos mísseis disponíveis para disparo. O capacete possuía um visor de acrílico e permitia misturar a visão da cena com a projeção sobreposta das imagens geradas por um

display CRT dentro do capacete. Esse foi um dos primeiros projetos de realidade aumentada, seu custo foi na faixa de milhões de dólares.

Em 1989 a luva Power Glove foi lançada para o videogame Nintendo, desenvolvida pela empresa Mattel, mas não obteve sucesso no ramo dos videogames sendo adaptada para sistemas de realidade virtual baseados em computadores do tipo Personal Computer (PC).

O aparecimento das CAVEs (Cave Automatic Virtual Environment), um sistema de realidade virtual por projeção em paredes como alternativa ao uso de capacetes, foi demonstrado no evento SIGGRAPH'92, em 1992, desenvolvido na Universidade de Illinois, em Chicago, por Carolina Cruz-Neira. A partir de 1992 empresas de computação gráfica como a Silicon Graphics Inc. e Sense8 Co. começaram a produzir ferramentas e softwares para o desenvolvimento de aplicações em realidade virtual.

Softwares como WorldToolKit e Iris Inventor utilizavam uma biblioteca de funções próprias em linguagem C e em C++ para modelagem e visualização 3D, o que possibilitou aumentar a produtividade e qualidade das aplicações. Também permitiu a fundação estrutural do que viria a ser a linguagem VRML (Virtual Reality Modeling Language). Na comunidade acadêmica, conferências e workshops surgiam para discutir as fronteiras de pesquisa em realidade virtual sendo que no ano de 1995 o evento IEEE VR foi criado através da junção das conferências VRAIS'93 e Research Frontiers in Virtual Reality IEEE Workshop.

Em 1999 o ARToolKit, um software livre escrito em C que permitia o rastreamento por vídeo, despertou no mundo o interesse pela área de realidade aumentada e surgiram diversas outras ferramentas livres voltadas para aplicações em realidade virtual e realidade aumentada junto ao crescimento da Internet e aplicações nativas para Web.

No Brasil, o desenvolvimento na área de realidade virtual data do início dos anos 1990 com defesas de mestrado e doutorado, publicações, eventos e criação de grupos de pesquisa. Visitas de pesquisadores como a do Prof. Claudio Kirner (UFSCar) aos EUA permitiram a aproximação e o aprofundamento na área. O primeiro grande evento do campo foi o "1º Workshop de Realidade Virtual - WRealidade virtual'97" realizado na Universidade Federal de São Carlos e permitiu promover a integração de pesquisadores, profissionais e estudantes interessados.

Atualmente, o evento encontra-se em seu 17º encontro intitulado "SVR2015 - XVII Simpósio de Realidade Virtual e Realidade Aumentada" tendo evoluído e incorporado outros simpósios de temas específicos como o de realidade aumentada. O SVR2015 conta com diversos tópicos de interesse desde sistemas e ferramentas de realidade virtual e realidade aumentada, interação 3D, humanos virtuais e avatares, jogos em realidade virtual e aumentada, impactos sociais, econômicos e técnicos da realidade virtual e aumentada, dentre outros.

Novos grupos de pesquisa se formaram, assim como centros de realidade virtual foram instalados em grandes empresas no Brasil. Equipamentos de grande porte foram comprados em universidades e novos cursos de pós-graduação passaram a formar mestres e doutores na área. Empresas como Petrobras e Embraer investiram em centros de tecnologia aplicados à realidade virtual, assim como universidades investiram e desenvolveram seus próprios sistemas Cave. Atualmente, com a criação de diversos cursos de graduação tanto em nível tecnológico quanto de Bacharelado em Jogos Digitais, Produção Multimídia, Computação Gráfica, Artes Digitais além das tradicionais formações em Ciência da Computação, Sistemas de Informação e engenharias, a área de realidade virtual se encontra em plena expansão. Sistemas de captura de movimento, captura e edição de vídeo, criação de efeitos visuais e desenvolvimento para plataformas móveis lideram as tendências de investimento da indústria (Kirner, 2008).

Esse histórico apresentado visa salientar a evolução e o desenvolvimento da realidade virtual até o atual cenário, no qual a realidade virtual se encontra de fato em expansão. A seguir discutimos se de fato houve uma queda da realidade virtual iniciada nos anos 1990 em relação a esta contemporânea expansão.

Realidade virtual: da queda ao crescimento?

Durante as décadas passadas, os desenvolvedores e comunidades basearam seus trabalhos em tendências da realidade virtual compatíveis com os recursos da época. Trabalhos em modelagens tridimensional com baixa qualidade de renderização, gráficos primitivos em 3D, estudos iniciais em interface do usuário e simulações visuais com pouca interação foram feitos. Atualmente, o campo da realidade virtual se encontra em expansão devido ao acesso às atuais ferramentas de desenvolvimento de games e da indústria cinematográfica.

Esta seção pretende apresentar a expansão da área de uma perspectiva específica. Salienta as possíveis causas do menor interesse pela realidade virtual nas últimas duas décadas. Porém, não significa que houve retrocesso do interesse pela realidade virtual ou pela realidade aumentada. Como se viu acima, nessas mesmas décadas houve continuidade das pesquisas para desenvolvimento e inovação, bem como pesquisas conceituais e teóricas.

A revolução que a realidade virtual prometeu no início dos anos 1990 com o surgimento dos primeiros PCs não obteve êxito devido a inúmeros fatores. Basicamente a indústria não estava preparada para tais ideais. Os altos custos de desenvolvimento da época não permitiram uma maior expansão em termos industriais. Em meados dos anos de 1990, em razão ao crescente acesso à Internet e a dissipação de dados em redes virtuais outras formas de interação e linguagens foram exploradas (Rocha, 2010). Muitos pesquisadores abandonaram a área de realidade virtual e migraram para os estudos da recente World Wide Web, assim como toda a atenção da indústria estava redirecionada para a Internet e suas possibilidades.

De acordo com a discussão realizada pelo professor Mark Bolas (2011), do Instituto de Tecnologias Criativas da University of Southern California (USC), existe uma questão determinada pelo “hype”. Hype é uma palavra inglesa que sugere a promoção extrema de uma ideia, pessoa ou produto, como se estivesse entrando em moda. Houve uma hype em torno da realidade virtual nos anos 1990 e isso acabou por impossibilitar a realização de suas promessas.

Esse é um fenômeno comum observado no diagrama Hype Curve Gartner (Gráfico 1), desenvolvido por Jeremy Kemp no Gartner Inc., empresa americana de pesquisa em Tecnologia da Informação. O gráfico mostra que quando um novo potencial tecnológico é criado, cria-se também um interesse midiático e publicitário em cima desse novo potencial, assim como o desenvolvimento de conceitos muito novos a respeito do potencial. Nesta etapa, muitas vezes ainda não existe viabilidade comercial comprovada para o potencial e também não existem produtos usáveis. O segundo ponto do gráfico mostra um pico inflacionado de expectativas acerca do potencial desenvolvido, com resultado de uma quantidade de histórias de sucesso produzidos pela publicidade e também muitas histórias de fracasso. Neste ponto algumas empresas prestam atenção e outras podem não prestar. O terceiro ponto é chamado de “Vale da Desilusão”, que é quando muitas implementações e interesses falham em sua entrega. Os investimentos permanecem apenas para aqueles que conseguem mudar o potencial e assim atender os consumidores de tendências, os chamados Early adopters. O quarto ponto do gráfico refere-se a uma inclinação a respeito de como o potencial tecnológico pode beneficiar a empresa e se tornar mais amplamente entendido. Novas gerações de produtos começam a surgir a partir de fornecedores de tecnologia e mais empresas começam a financiar projetos pilotos. Ainda assim, neste ponto, empresas mais conservadoras continuam cautelosas. Por fim, surge um platô de produtividade, em que os consumidores de massa começam a fazer uso do potencial tecnológico. Os critérios para acesso e a viabilidade estão mais claramente definidos. O mercado consegue enxergar a ampla aplicabilidade para a tecnologia.

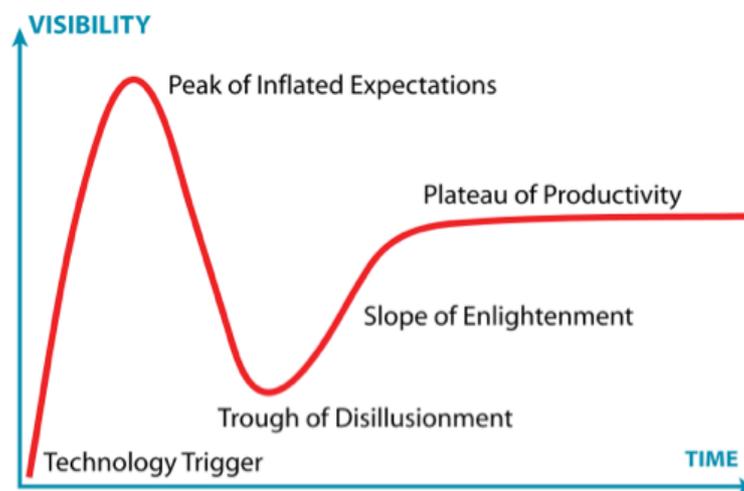


Gráfico 1: Hype Cycle Diagram, de Jeremy Kemp. Fonte: Bolas, 2011.

Esse diagrama descreve o cenário da realidade virtual nos anos 1990 e sua atual estabilidade vista pelo mercado e pela indústria, principalmente pelo mercado dos jogos digitais. Muitos fatores contribuíram para essa estabilidade nas últimas décadas. A evolução dos processadores e das tecnologias de telecomunicações permitiram o desenvolvimento de novas tecnologias computacionais e uma perspectiva mais madura em relação ao futuro.

Atualmente, os hardwares específicos para processamento gráfico, como as placas de vídeo 3D, atingem altíssimo desempenho quando comparados com os hardwares dos anos 1990. Os telefones celulares possuem telas de ultra definição imagética, tecnologias e sensores wireless avançados para conexão com rede de dados e Internet de alta velocidade, sensores de posicionamento global (GPS), assim como outros sensores: giroscópios; acelerômetros; pedômetros; barômetros; e magnéticos. As câmeras dos celulares filmam em resolução comparada ao cinema digital com resoluções acima do limite para o olho humano. Dispositivos de baixo custo, como caixas de papelão, estão transformando os telefones celulares em óculos e capacetes de realidade virtual além das grandes empresas investirem no desenvolvendo de suas próprias interfaces de realidade virtual.

Os desenvolvedores de jogos persistiram em criar experiências com maior nível de engajamento. Os cenários e mundos virtuais possuem magnífica capacidade de simular detalhes. O crescimento de áreas como visualização científica avanços da computação distribuída e jogos em rede como World of Warcraft e outros Massively Multiplayer Online (MMO) também contribuíram para a estabilidade da realidade virtual.

Além da evolução tecnológica, as sociedades ao redor do mundo estão mais confortáveis com a ideia de virtualidade do que nos anos 1990. A maioria das pessoas possuem aparelhos celulares e usam a Internet para se comunicar através de aplicativos, mensagens instantâneas e e-mails, assistem a filmes em formato digital, jogam jogos on-line e possuem contas em redes sociais. Não se pode mais deixar de notar a importância de artistas digitais que utilizam as tecnologias de modelagem 3D e realidade virtual. São pessoas que estão diretamente ligadas à indústria cinematográfica, de produção de jogos digitais e que seguem carreiras inteiras na construção de mundos e ambientes virtuais, objetos em 3D, entretendo milhares de pessoas. Parece que a sociedade nunca esteve tão bem receptiva e engajada com a realidade virtual.

Podemos ensaiar que não houve de fato uma queda no crescimento da realidade virtual. Houve um desenvolvimento industrial tímido no uso e aplicações da realidade virtual quase gerando uma pausa. O desenvolvimento que houve nesses anos, pelos motivos apontados acima, não teve uma publicidade tão grande quanto a que estamos vendo no contexto dos jogos que, em outras oportunidades, tentou incluir a realidade virtual sem muito êxito. Esse menor investimento na realidade virtual é invertido agora, como veremos a seguir.

Realidade virtual, jogos e indústria

A indústria dos jogos está investindo largamente em tecnologias e interfaces para melhor uso da realidade virtual. No ano de 2016, o famoso evento americano de maior influência em tendências tecnológicas para o consumidor – o Consumer Technology Association (CES) – fez história apontando para este (e para os próximos anos) as tecnologias de imersão em realidade virtual e a produção de conteúdo para os mesmos. O foco do evento foram as novas interfaces para a realidade virtual imersiva, ou seja, os sistemas que estão sendo desenvolvidos por grandes empresas da área como Oculus, HTC e Sony, assim como novos hardwares para jogos, softwares e acessórios projetados para aparelhos celulares, computadores e consoles de videogame. O mercado de jogos e realidade virtual vai expandir em 77% sobre sua previsão de 2015, segundo os relatórios da Consumer Technology Association (CTA), grupo que organiza a CES (Baig, 2016).

Quando os dispositivos móveis, tais como os telefones celulares, são utilizados como interfaces binoculares para realidade virtual, permitem a massificação do acesso a esses conteúdos. A exemplo dessas interfaces, as empresas Google e Samsung apresentam soluções de baixo e médio custo para acesso à realidade virtual. O modelo da Samsung, o Samsung Gear VR, apresenta um sofisticado dispositivo plástico com a presença de sensores e lentes para estereoscopia, que utilizado juntamente a um aparelho da marca permite acesso de qualidade na execução de aplicativos e conteúdo para realidade virtual. No entanto, é preciso lembrar que apenas os aparelhos celulares mais robustos da marca são compatíveis com essa solução. A Google apresenta uma solução de baixo custo chamado Google Cardboard. Ela consiste em um modelo feito em papelão acrescido de 2 lentes de aumento e um sistema de imã magnético que serve como interface ao usuário. O modelo está disponível na página da empresa na Internet e é possível desenvolver a sua própria solução doméstica com a utilização de um aparelho celular (Baig, 2016).

Outras interfaces binoculares também foram apresentadas ao público durante o evento. As mais esperadas, principalmente pelo público dos games, foram os sistemas de realidade virtual Oculus Rift, HTC Vive e o projeto da Sony, Project Morpheus, que funciona com o console PlayStation 4. Estas são interfaces robustas que exigem maior processamento gráfico do hardware presente. Com o foco principal na imersão em jogos digitais, essas interfaces permitem maior interação com os elementos dos jogos, pois são dotadas de sensores e joysticks integrados ao sistema de imersão corporal. Um exemplo é o HTC Vive que sinaliza ao usuário, através de sinais gráficos na tela, a aproximação de seu usuário a possíveis obstáculos fora do ambiente virtual, evitando possíveis acidentes. Outra interface, neste caso para realidade aumentada, é o produto da Microsoft, HoloLens. Um capacete com sistema de projeção holográfica que mistura realidade virtual com o mundo exterior, o que permite visualizar uma realidade mista (Baig, 2016). É importante ressaltar que essas interfaces mais robustas também são utilizadas para outras aplicações e experimentos de realidade virtual, ampliando sua utilização não apenas ao desenvolvimento de jogos digitais.

A rede social Facebook, que no ano de 2014 comprou a empresa desenvolvedora da interface Oculus Rift, diz pretender transformar o uso de sua rede social através da possibilidade de compartilhar experiências mais significativas com seus usuários. A empresa diz ser importante se utilizar da realidade virtual para desenvolver uma presença mais intensa em comparação ao atual meio para disseminação das mídias em sua rede. Se atualmente é possível compartilhar fotos, vídeos e informações digitais diversas, com a adoção da realidade virtual novas formas de narrativas e interações deverão ser experimentadas (Schnipper, 2014).

Um novo mercado também está surgindo, é o de empresas mediadoras nos processos de compra e venda de produtos digitais utilizados no universo da realidade virtual. Modelagens tridimensionais, algoritmos e técnicas de renderização de imagens, animações, jogos e personagens para mundos virtuais estão sendo comercializados através de plataformas de varejo utilizando realidade virtual. Mas grandes empresas varejistas de produtos não virtuais também estão investindo em experiências em realidade virtual para potencializar vendas de produtos em suas lojas de departamento (Baig, 2016).

Outra tendência que também está fazendo com que a realidade virtual expanda são as empresas produtoras de conteúdo para realidade virtual. Hoje é possível acompanhar a transmissão de jogos de basquete assim como assistir a campeonatos de golf utilizando realidade virtual. A evolução das câmeras de vídeo, que passam a gravar em 360° e em 3D, permite aos produtores reinventar as maneiras de contar histórias, além de gerar novos desafios para a indústria de cinematografia em 360° (Baig, 2016).

Com esses exemplos vemos não apenas que o uso da realidade virtual está em expansão, como esse uso está extrapolando o campo da indústria dos jogos, utilizando esta para impulsionar as vendas, assim como o desenvolvimento e o (re)conhecimento das tecnologias aplicadas. Vimos essa estratégia quando do lançamento e popularização da tecnologia do sensor Kinect, da Microsoft (em 2010).

Outras aplicações da realidade virtual

Assim como o sensor Kinect, da Microsoft, é utilizado para outras aplicações, as novas interfaces de realidade virtual também estão sendo utilizadas para outros experimentos. Empresas, pesquisadores e artistas em todo o mundo estão possibilitando novos usos para essas interfaces.

Companhias de engenharia e arquitetura estão promovendo o uso da realidade virtual para simular passeios virtuais em novos empreendimentos. Apartamentos modelos e show room virtuais estão sendo utilizados também como um fator potencial de conversão para vendas. O cliente pode visitar o apartamento ou condomínio sem sair de sua própria casa. A visualização científica de projetos

também se utiliza das capacidades da realidade virtual e é possível fazer simulações, possibilitar treinamento em segurança do trabalho e operações pesadas com maquinário específico.

A indústria cultural também aproveita as novas possibilidades de mídiatização de seus produtos, na promoção de filmes blockbusters até a imersão completa em shows de rock. Também é possível se passar por super-herói ou participar de um terremoto na Ásia.

O caráter realístico e imersivo da realidade virtual vem permitindo ao usuário se colocar no papel do outro. Psicólogos no laboratório Virtual Human Interaction Lab, da Universidade de Stanford (EUA), estão conduzindo diversos projetos utilizando realidade virtual com o objetivo de gerar empatia nos usuários. Através das capacidades da tecnologia, os alunos podem ver a sua aparência e comportamentos refletidos em um espelho virtual como alguém que é diferente, e pode experimentar um cenário a partir da perspectiva de qualquer uma das partes de uma interação social.

Estudos estão sendo feitos utilizando a realidade virtual para ensinar empatia com as pessoas com deficiência, com cor de pele diferente, com diferentes objetivos econômicos, e de diferentes faixas etárias. Outro projeto, chamado Comportamento Sustentável do mesmo laboratório da Universidade de Stanford, permite aos usuários experimentarem um mergulho em um coral repleto de vida que poderá se acabar, caso o nosso comportamento perante a poluição não mude.

Muitas pessoas não têm a oportunidade de realizar um mergulho desse nível e a experiência permite visualizar diversas fases da acidificação dos oceanos. O laboratório também possui um projeto de pesquisa sobre um ambiente virtual de aprendizagem, em que o ambiente virtual permite maior foco e atenção com os objetivos de classe. O engajamento da tecnologia possibilita melhor interação entre conteúdo e alunos.

Algo similar ao que é desenvolvido em Stanford é realizado desde 2009 pelo professor e pesquisador Mel Slater, do Departamento de Ciências da Computação da University College London, onde estuda "a exploração da realidade virtual no estudo do julgamento moral"^[2].

Outro trabalho que também pretende ensinar empatia às pessoas é o da estudante Yifei Chai, do Imperial College London que desenvolveu um sistema de realidade virtual com o objetivo de proporcionar aos usuários a sensação de estar no corpo de outra pessoa e também de poder controlá-lo. Enquanto um participante utiliza uma interface binocular de realidade virtual, outro utiliza um suporte de cabeça com uma câmera instalada e também uma roupa com estimulação elétrica. Ambos corpos são rastreados por um sensor de movimento. A câmera alimenta a interface binocular, e a pessoa que usa a interface binocular, consegue olhar para seu próprio corpo e ver o corpo da outra pessoa, além de controlar os movimentos do corpo do outro participante (Stuart, 2014).

Artistas estão propondo manifestações e performances utilizando realidade virtual para mostrar seus trabalhos. Uma instalação artística, The Machine to be Another, do BeAnotherLab, permite a troca virtual de gêneros entre os participantes. É possível utilizar o corpo do outro participante através de um sistema de câmeras e óculos para realidade virtual. O conceito de troca e personificação do corpo virtual, chamado digital embodiment (Munster, 2006), é muito utilizado em realidade virtual, principalmente nos jogos digitais. Ao assumir um personagem ou avatar em um jogo digital a noção de si mesmo é alterada para uma noção diferenciada de controle.

Outro artista, Thorston Wiedemann, testou sua capacidade de permanecer na realidade virtual por 48 horas dentro de vários mundos no Games Science Center em Berlim (Alemanha). Dentre suas atividades, Thorston jogou tênis contra si mesmo, criou bonecos de neve através de uma ferramenta de desenho virtual, às vezes fazia cócegas em um gato enquanto resolvia quebra cabeças, viajou para lugares mágicos com seus amigos virtuais, posou com seu terno rosa como o presidente dos Estados Unidos na casa branca entre outras atividades (Pangburn, 2016).

Experiência entre arte e realidade virtual

Através da atuação do grupo de pesquisa em arte, ciência e tecnologia, Lab | Front (Laboratório de Poéticas Fronteiriças^[3] – CNPq/UEMG), pretende-se fazer um breve relato de experiência com a realidade virtual oriunda de projeto de pesquisa sobre curadoria e espaços de exposição com a presença da tecnologia digital.

A partir desse interesse na tecnologia digital, e com o projeto em desenvolvimento, surgiu a oportunidade de investigar a utilização de tecnologias imersivas de realidade virtual, o que gerou uma pesquisa de desenvolvimento tecnológico e inovação que está se iniciando em 2016. A equipe (Pablo Gobira, Antônio Mozelli e William Fernando de Melo Silva) está produzindo um ambiente de realidade virtual simulando a representação do corpo humano em transformação. Através da utilização de modelagem computacional 3D, um dos objetivos específicos do projeto é criar formas semelhantes ao de um corpo humano e permitir a imersão do interator nesse ambiente. Porém, as formas modeladas simulam o corpo do interator em envelhecimento.

Os primeiros modelos em computação gráfica foram produzidos utilizando o software de modelagem tridimensional Blender e realizamos a programação da aplicação em ambiente de desenvolvimento Unity. Os primeiros testes foram realizados com o kit de estereoscopia Google CardBoard e também nos modelos de aparelhos celulares LG Nexus 5 e Samsung Galaxy S4 Mini com sistema operacional Android, versões Jelly Bean e KitKat.

Com a pesquisa, e a concepção da instalação em realidade virtual imersiva com intensa exploração dessas tecnologias, foi possível propor outro experimento em realidade virtual. Criamos uma galeria virtual que representa a galeria de arte da Escola Guignard (UEMG). O experimento da galeria proporcionou a realização do exercício de curadoria das obras advindas do projeto de extensão Sala de Estar^[4].

Para a criação da galeria virtual, foi necessário modelar tridimensionalmente o espaço real tendo como referência a planta baixa da Escola Guignard. Foram criadas texturas para o chão e paredes da galeria utilizando as referências fotográficas do local real. Após a

construção do modelo 3D da galeria, foram digitalizadas diversas obras de artistas que participaram do projeto Sala de Estar e postas virtualmente dentro do espaço da galeria, de acordo com o arranjo proposto em projeto curatorial. Através de programação, foi possível criar um passeio virtual pelo ciberespaço da instalação, em que através dos movimentos da cabeça do interator foi possível realizar a navegação virtual na galeria.

Como resultado do experimento da Galeria Virtual, foi criada a exposição Saindo da Sala que já foi exposta duas vezes, uma durante o encerramento do projeto Sala de Estar e outra durante o 17º Seminário de Pesquisa e Extensão da UEMG^[6].

Considerações finais

Inúmeras utilizações parecem ser possíveis com as interfaces de realidade virtual, e certa estabilidade parece ter sido alcançada devido aos avanços da indústria e à adoção massificada das tecnologias. É possível ainda que o hype descrito por Bolas (2011) possa estar em manifestação e que algumas dessas interfaces, principalmente para os jogos digitais, estejam apenas chamando a atenção de consumidores ávidos por novidades. Mas não é mais possível desconsiderar as outras manifestações além daquelas da indústria dos jogos.

A perspectiva futura para o desenvolvimento e o uso dessas interfaces são desafiadoras, entretanto, muitas aplicações já são referências. Na perspectiva de desenvolvimento tecnológico, é necessário readaptar os atuais modelos de projeto e design de interação para ambientes virtuais. Novos elementos para imersão foram acrescentados no desenvolvimento. A possibilidade de navegação em um ambiente virtual diferencia-se de um ambiente multitoque em 2 dimensões, por exemplo (Malaika, 2015).

A possibilidade de personificar outros tipos de corpo, digital/virtual embodiment, permite ao usuário novos meios de expressão e controle sobre o objeto virtualizado. Pesquisas em interface cérebro-computador lideram as inovações do que pode ser o futuro dessas interações. Uma delas é o recente anúncio de desenvolvimento do NESD (Neural Engineering System Design) da Darpa (Defense Advanced Research Projects Agency), uma interface neural que poderia transmitir áudio e vídeo em comunicação do cérebro com a máquina^[6].

Os avanços tecnológicos das interfaces de realidade virtual no século XXI estão de fato ocorrendo e convergindo com outras descobertas. Vimos neste artigo que a indústria, principalmente aquela dos jogos digitais, passou a ter grande interesse em desenvolver produtos para o público em geral. Confirmamos, por fim, que as aplicações da realidade virtual ao ultrapassar as fronteiras do campo dos jogos para outras áreas garantem a continuidade de estudos não apenas sobre a realidade virtual ou realidade aumentada, mas de se estudar as potencialidades das realidades diversas.

* **Pablo Gobira** é professor doutor da Escola Guignard (UEMG), coordenador do Grupo de Pesquisa Laboratório de Poéticas Fronteiriças (Lab|Front/CNPq) e pesquisador e gestor de serealidade virtualiços de Promoção Digital (Rede Cariniana) do IBICT/MCTI. Coorganizou os livros *Jogos e Sociedade: explorando as relações entre vida e jogo* (Crisálida, 2012) e *Lado B[enjamin]* (Crisálida, 2011).

** **Antônio Mozelli** é bacharel em Ciência da Computação (Fumec) e graduando em Artes Plásticas da Escola Guignard/UEMG.

Referências

ARANTES, Priscila. Arte e mídia. São Paulo: Senac, 2005.

BAIG, Edward C. CES 2016 will be virtual reality showcase. USA Today, 2 jan. 2016. Disponível em <<http://www.usatoday.com/story/tech/columnist/baig/2015/12/31/ces-2016-virtual-reality-showcase/77564238/>> Acesso em: <24/01/2016>

BOLAS, Mark. Keynote remixed: what happened to virtual reality. ISMAR, 2011. Disponível em: <<http://projects.ict.usc.edu/mxr/blog/keynote-remixed-what-happened-to-virtual-reality/>> Acesso em: <12/01/2016>

GIANNETTI, Claudia. Estética digital. Sintopia da Arte, a Ciência e a Tecnologia. Belo Horizonte: C/Arte, 2006.

HEILIG, Morton. Morton Heilig Website. Disponível em: <[http://www.mortonheilig.com/Inventorealidade virtualR.html](http://www.mortonheilig.com/Inventorealidade%20virtualR.html)> Acesso em: <27/01/12>

KIRNER, C. . Evolução da realidade virtual no Brasil. Anais... In: X Symposium on Virtual and Augmented Reality, 2008, João Pessoa. Proceedings of the X Symposium on Virtual and Augmented Reality. Porto Alegre: SBC, 2008. v. 1. p. 1-11.

MALAIKA, Yasser. Interaction Design in VR: The Rules Have Changed (Again). Anais... In: Game Developers Conference Europe, 3-4 ago. 2015. Disponível em: <<http://www.gdcvault.com/play/1022810/Interaction-Design-in-VR-The>> Acesso em: <12/01/2016>

MUNSTER, Anna. Materializing New Media: Embodiment in Information Aesthetics. England: Dartmouth College Press, 2006.

PANGBURN, DJ. This Guy Just Spent 48hours in virtual reality. The Creators Project, 14 jan. 2016. Disponível em: <<http://thecreatorsproject.vice.com/blog/48-hours-in-vr>> Acesso em: <24/01/2016>

REJANE C. A. Cantoni. Realidade virtual: uma história de imersão interativa. (Tese de doutorado) São Paulo: Programa de Pós-graduação em Comunicação e Semiótica da PUC-SP, 2001.

ROCHA, Cleomar. Três concepções de ciberespaço. Anais... In: 9º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. Brasília: PPG Arte/IdA/UnB, 2010.

SCHNIPPER, Matthew. The Rise and Fall and Rise of Virtual Reality: coming Monday – An Oculus Rift in every home? The Verge, 20 Ago. 2014. Disponível em: <<http://www.theverge.com/a/virtual-reality/>> Acesso em: <12/01/2016>

STUART, Keith. What a virtual reality art show could say about the future of games. The Guardian, 20 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.theguardian.com/technology/2014/nov/20/virtual-reality-art-future-games>> Acesso em: <24/01/2016>

Notas

^[1] Este artigo é um dos resultados de pesquisa apoiada pela Fapemig, pelo CNPq e pela PROPPG/UEMG, aos quais agradecemos.

^[2] Ver: http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/M.Slater/Mel_Slaters_Home_Page/Home.html

^[3] Ver: <http://www.labfront.tk>

^[4] Ver: <http://projetosaladestar.wix.com/projetosaladeestar>

^[5] Ver: http://www.uemg.br/seminarios/noticia_detalhe.php?id=7334

^[6] Ver: <http://www.darpa.mil/news-events/2015-01-19>

Recebido em março de 2016.

Aprovado em maio de 2016.