

**Pixels e Voxels:
vídeos volumétricos e uma revisão dos conceitos em vídeos imersivos¹**

Marcos Ryo Hashimoto²

Faculdade Cásper Líbero, São Paulo, SP

Resumo

O presente trabalho constitui parte de uma pesquisa³ exploratória em andamento acerca das demandas processuais de produção de conteúdo em realidade virtual, especificamente os chamados *cinematic VR*. Neste estudo investigamos em que medida a tecnologia pode ser direcionada para as potenciais aplicações de relevância social no contexto da produção corporativa. Buscou-se compreender quais aspectos da forma e do conteúdo contribuem para a experiência de presença, quais as diferenças entre os conceitos de presença e imersão nos ambientes virtuais, o papel da imersão, e a percepção de estar envolvido na experiência da presença. Ainda, o trabalho aborda o conceito de vídeo volumétrico, um processo tecnológico que traz uma ruptura paradigmática no campo da produção audiovisual. O estudo tem caráter exploratório e descritivo. A observação dos fenômenos ocorre de forma assistemática, e os dados levantados por observação indireta por meio de consulta bibliográfica e documental, e direta por meio de entrevistas gravadas.

Palavras-chave

Realidade Virtual; Cinematic VR; Vídeo Imersivo, Vídeo Volumétrico

¹ Trabalho apresentado no GP Conteúdos Digitais e Convergência Tecnológicas, no XX Encontro dos Grupos de Pesquisas em Comunicação, evento componente do 43º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Mestre em Comunicação na linha de pesquisa Processos midiáticos: Tecnologia e Mercado pelo programa de pós-graduação da Faculdade Cásper Líbero. Professor de produção audiovisual da Faculdade Cásper Líbero. E-mail marcosryo@gmail.com

³ Pesquisa em desenvolvimento no CIP - Centro Interdisciplinar de Pesquisa da Faculdade Cásper Líbero, 2020.

Introdução

Quase uma década antes do marco histórico cinematográfico no Gran café de Paris inaugurava-se mais uma atração no ciclorama, uma gigantesca pintura a óleo de 377 pés de comprimento por 42 pés de altura (114 m x 12,8m), que reproduzia um cenário da Batalha de Gettysburg, e cobria 360º um salão de Boston; o ano era 1884 e o artista um francês chamado Paul Philippoteaux.



Fonte: Cena da Batalha de Gettysburg . https://military.wikia.org/wiki/Gettysburg_Cyclorama

Esta era uma das maneiras com que as pessoas eram “transportadas” ao centro de um campo de batalhas ou a diferentes momentos históricos na época. Depois vieram outros dispositivos como o Cinéorama⁴, do inventor francês Raoul Grimoin-Sanson, o Circarama⁵, e o Circle-Vision 360^{o6}, mas todas experiências de baixa presença e imersão e nenhuma interação, ou melhor, nenhuma interação analógico-mecânica. Passados mais de cento e trinta anos da apresentação da obra de Gettysburg, temos na contemporaneidade a tecnologia da realidade virtual (RV) possibilitando uma fruição com maior possibilidade de sensação de presença e imersão. A tecnologia de realidade virtual tem como uma de suas principais premissas permitir ao fruidor uma sensação de presença em outro espaço, sem que este saia de sua localização física atual. Nos dias de hoje certamente seria possível ver os soldados em movimento, ouviríamos sons de tiros de canhões à nossa esquerda, soldados caindo à nossa direita; mas poderíamos ir um pouco além nesta fruição e imergir no cenário, caminhando entre os soldados, participar

⁴ Disponível em <http://proyectoidis.org/cineorama/> acesso em 7/10/20.

⁵ Disponível em <https://www.yesterland.com/circarama.html> acesso em 12/2/20.

⁶ Disponível em https://disney.fandom.com/wiki/Circle-Vision_360%C2%B0 acesso em 12/2/20.

desta batalha combatendo como um soldado empunhando espadas e armas de fogo, e até coletando pontos e moedas para trocar por um upgrade e aumentando os poderes do avatar transformando-o num oficial de alta patente. Poderíamos até sentir a volumetria dos objetos e atores virtuais, poderíamos inclusive sentir⁷ o calor da proximidade de um incêndio, ou a sensação do impacto de um tiro tomado no corpo. Esta descrição de uma hipotética fruição interativa contém elementos que poderiam ser concebidos por meio de dois processos distintos, os quais delimitarão as duas tipologias de realidade virtual: 1. por captação óptica, e 2. por processo computacional de modelagem, renderização e *game engines*⁸. A primeira delas diz respeito ao que chamamos de realidade virtual cinematográfica, ou *cinematic VR (virtual reality)*, também popularizado como vídeos imersivos 360°. Neste caso o conteúdo imagético e sonoro provém de câmeras especiais com múltiplas lentes. As câmeras podem ser do tipo de captação monoscópica ou estereoscópica. A imagem estereoscópica é um diferencial que confere mais realismo ao fruidor, pois aproxima a sensação de paralaxe⁹ que os nossos dois receptores, olho direito e olho esquerdo, nos proporcionam ao nos deslocarmos no espaço. O material bruto gravado passa por alguns processos de manipulação, como o *stitching*, que é o procedimento de “costura” das imagens planares que devem ser transformadas em imagens esféricas, tratamento de pós-produção de colorimetria, luz, manipulação e apagamento de elementos (dados e informações privadas como rostos, placas, marcas, bases do tripé), inserção de artes e G.C.s. O produto deste processo e tecnologia resulta em vídeos imersivos 360°, como o projeto documental *The Displaced*¹⁰ do New York Times, que revela a dura realidade de mais de 30 milhões de crianças refugiadas provenientes de diversos lugares do planeta. A mesma técnica utilizada no premiado documentário Rio de lama¹¹, de Tadeu Jungle, co-produzido pela Beenoculus, Academia de Filmes, Maria Farinha Filmes, e que retrata o rompimento da barragem da Samarco em Mariana, Minas Gerais, e o que restou da vila de Bento Rodrigues.

⁷ Disponível em <https://teslasuit.io/> acesso em 7/10/20.

⁸ Disponível em <https://www.gamedesigning.org/career/video-game-engines/> acesso em 2/10/20.

⁹ Disponível em http://webserver2.tecgraf.puc-rio.br/~abraposo/INF1366/2004/08_estereoscopia.pdf acesso em 24/6/20.

¹⁰ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ecavbpCuvkI> acesso em 7/10/20.

¹¹ Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=YoG_msiQsKU acesso em 7/10/20.

Graus de liberdade

6DOF¹², *six degrees of freedom*, é a possibilidade do fruidor movimentar-se com a máxima liberdade no ambiente virtual. Considere, por exemplo, o ser humano em uma piscina, lá ele pode movimentar-se livremente em seis graus de liberdade, três nos eixos translacionais (T) e três no eixos rotacionais (R). Eixo horizontal (T-*surge*) avanço-recuo, eixo horizontal (T-*sway*) direita-esquerda, eixo vertical (T-*heave*) elevação-mergulho, eixo horizontal (R-*yaw*) equivalente à pan no cinema, eixo vertical (R-*pitch*) tilt no cinema, e eixo rotacional (R-*roll*) equivalente ao *dutch angle*. Em ambas as produções documentais, citadas anteriormente, o fruidor está no centro da cena, e sua experiência interativa está limitada a 2 graus de liberdade, *yaw* e *pitch*. Considere que tanto maior o grau de liberdade, mais se aproximará da liberdade que temos no mundo real, mais natural e fluida tenderá a ser a navegação. Esta é uma informação relevante para compreender a sensação de imersão que trataremos mais adiante. Neste tipo de fruição haverá no canto superior esquerdo um símbolo circular que indica a navegabilidade por meio do teclado. Esta possibilidade de interação segue o padrão de navegação pelas teclas <a>, <s>, <d>, e <w>, que correspondem respectivamente aos comandos de movimento esquerdo, para baixo, direita, e para cima. Este é um importante detalhe na produção de um vídeo imersivo, especialmente se a fruição ocorrer num desktop, pois neste caso a navegação se dá normalmente por meio do mouse, que resulta numa experiência pouco ergonômica; o teclado permite maior fluidez nos movimentos, e conseqüentemente melhor experiência do que o *mouse* ou o *trackpad*, embora a melhor maneira de experienciar qualquer produção em realidade virtual sempre seja por meio de um óculos de RV, que por meio do acelerômetro e giroscópio permitem a obra cinemática responder aos movimentos da cabeça do fruidor. Passeios virtuais já estão estabelecidos como um dos mais fortes e principais mercados para esta técnica; o recém inaugurado museu virtual de zoologia da USP¹³, ou o teatro museu de Dalí¹⁴, são exemplos utilizando uma variação do processo de captação óptica.

¹² Disponível em <https://virtualspeech.com/blog/degrees-of-freedom-vr> acesso em 7/10/20.

¹³ Disponível em <https://vila360.com.br/tour/mzusp/> acesso em 7/10/20.

¹⁴ Disponível em <https://my.matterport.com/show/?m=K5MKrKcfyRW> acesso em 7/10/20.

O processo computacional de modelagem, renderização e *game engines* é, em linhas gerais, o processo utilizado especificamente pela indústria de *games*; consiste num fluxo de trabalho completamente diferente do primeiro, difere ontologicamente, e em geral permite navegação em 6DOF, requer um conjunto multidisciplinar de recursos humanos, do *design*, da computação gráfica, programação, animação, engenharia, e outras especialidades conforme a demanda projetual. Seguindo o exemplo dos museus, em 2019 o museu do Louvre apresentou o projeto¹⁵ *Monalisa beyond the glass*, que coloca o passeio virtual num grau acima dos exemplos anteriores, pois acrescenta camadas extras de interação e informações na fruição de uma das obras mais procuradas no museu do Louvre. O projeto apresenta não somente os detalhes da obra, como amplia a experiência revelando detalhes e informações em imagens reconstruídas tridimensionalmente com descrições sonoras, além de permitir os seis graus de liberdade, ou seja, o visitante não é um fruidor passivo estático, mas agora tem mais interação e caminha pelo espaço virtual; uma experiência mais proveitosa e mais confortável, especialmente para quem já experienciou a aglomeração diante de “La Gioconda” física.

Em setembro de 2020, na abertura do *Facebook Connect*, tradicional evento¹⁶ de RV e RA do *Facebook Reality Labs Research*, Mark Zuckerberg proferiu estas palavras: “O que está faltando é esta sensação de presença, a sensação de estar lá. Com todas as diferentes sensações que isso inclui. Então é exatamente o que todas áreas de RV e RA da *FRL Research* tratam, entregar esta sensação de presença”.

O conceito de presença é um tópico de grande relevância nos estudos de comunicação, especialmente em realidade virtual, na medida em que é intrínseca à tecnologia, entretanto existem outros conceitos que não raro são descritos conjuntamente. Outra razão para dedicarmos uma atenção ao conceito se deve ao fato de que as tecnologias contemporâneas são cada vez mais baseadas na comunicação intermediada e interfaceada por aparatos computacionais de matriz audiovisual, muitas das quais altamente dependentes da sincronicidade, realismo, alta definição, interatividade, baixa latência, e sensação de presença.

¹⁵ Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=Au_UpzhzHwk&feature=emb_logo acesso em 7/10/20.

¹⁶ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=13ncN-zNhTM> acesso em 18/9/20.

A chave para definir Realidade Virtual em termos de experiência humana é o conceito de presença (GIBSON,1979 apud STEUER,1993), não necessariamente a presença física em determinado ambiente, mas a percepção de presença em determinado ambiente mediado por algum dispositivo de processo mental automatizado e controlado. Rheingold (1991) considera a imersão e a navegação como os dois princípios básicos das tecnologias de RV. Essa experiência psicológica de presença num ambiente intermediado por alguma interface computacional, ou a sensação de estar em dois lugares simultaneamente, foi batizada pelo cientista cognitivo Marvin Minski (1980) como telepresença. Entretanto Thomas Sheridan (1992) faz uma distinção entre telepresença e presença virtual, onde a primeira se refere à sentir-se presente em uma localização remota via tecnologias eletrônicas, e a segunda, a sensação de estar presente em um ambiente virtual. Neste trabalho assumiremos ambos os conceitos para nos referirmos à sensação de presença no AV.

Presença e Envolvimento

O conceito de presença tem relação com forma e conteúdo; Slater (2003) exemplifica com a ideia de uma fruição musical. Imagine que alguém, por meio de algum dispositivo acústico, feche os olhos e experiencie um sistema de som ambisônico¹⁷ ou qualquer outro sistema sonoro espacial, e ela sinta que está no mesmo ambiente em que a orquestra está tocando. Essa seria a sensação de presença, seria a consequência da forma. Entretanto, se depois de alguns segundos ela perde o interesse pela música que está tocando (conteúdo), não significa necessariamente que esta pessoa não continue sentindo a presença, ou seja, um sistema de Ambiente Virtual pode ser altamente indutor de presença, mesmo que o conteúdo seja desinteressante e não provoque qualquer estímulo de envolvimento. Isso é o que pode ocorrer em qualquer aspecto da vida social real. Por outro lado, uma outra experiência pode envolver o fruidor por ser realmente muito interessante, fascinante, maravilhosamente incrível, trata-se de conteúdo, não da forma, um conteúdo envolvente. Em outras palavras, a presença tem muita correlação com a forma, ao passo que o envolvimento se relaciona mais com o conteúdo.

¹⁷ Disponível em <https://www.waves.com/ambisonics-explained-guide-for-sound-engineers> acesso em 18/9/20.

Os conceitos de presença e imersão são recorrentemente utilizados de modo um tanto aberto nos estudos de realidade virtual, como vemos neste excerto:

Imersão pode também ser definida como uma alteração do estado de consciência, na qual a percepção física do sujeito é transformada ao ser transportada do ambiente que o rodeia, para outro de caráter artificial, sem a corresponde mudança da sua posição geoespacial, mas resultando em uma sensação de presença. (PETRY L.C., LEITE G.P. 2015 *Apud* SOUSA, 2012)

Presença é a sensação de que uma pessoa tem de estar em um lugar real ou virtual, considerando-se que estar fisicamente e psicologicamente em um lugar do mundo real proporciona maior percepção de presença possível; assim como o conceito de presença social, a sensação que uma pessoa tem de estar com outra pessoa ou entidade, entretanto o maior nível de presença social pode ser obtido entre pessoas que se encontram fisicamente e psicologicamente no mesmo lugar do mundo real. (OBANA, F.Y.; TORI, R., 2010) Os humanos experimentam vários graus de presença em um local físico, e normalmente a atenção é dividida entre este mundo físico e o mundo mental de memórias, o que inclui informações retratadas em suportes diversos como livros e filmes, ou experiências em AV (WITMER; SINGER, 1998). A desenvolvedora de equipamentos de captação de áudio ZYLIA, apresentou em 2020 o conceito de áudio volumétrico¹⁸ por meio do projeto da Orquestra Filarmonica de Poznan, Polônia. O *Freedom Navigable Audio*, é uma solução que permite um ouvinte espectador comum poder caminhar livremente pelo espaço do concerto; por exemplo, o fruidor pode se aproximar do palco, ou mesmo subir no palco para ficar ao lado do músico no AV. A cada posição, o som ouvido terá uma perspectiva diferente, como na volumetria da vida real. Ainda, dentro do conceito de atenção seletiva, o *Facebook Reality Labs Research* está desenvolvendo desde 2017 um projeto¹⁹ que objetiva melhorar o conceito de presença de áudio, proporcionando muitas melhorias na audição, como a sensação de que a fonte de um som virtual está fisicamente presente no mesmo espaço que o ouvinte, com uma fidelidade tão

¹⁸ Disponível em <https://www.zylia.co/> acesso em 28/9/20.

¹⁹ Disponível em <https://about.fb.com/news/2020/09/facebook-reality-labs-research-future-of-audio/> acesso em 28/9/20.

alta que é indistinguível da fonte em um mundo “real”, e filtrando sons específicos numa situação de conversa em locais de ruído excessivo. Esta é uma tecnologia que trará a reboque de certa maneira uma espécie de superpoderes às pessoas, tornando-se mais um item de reflexão no campo da ética por questões de privacidade e segurança. Sob este mesmo aspecto temos a tecnologia de rastreamentos²⁰ oculares como mais um recurso da tatilidade interativa e de monitoramento.

Lombard e Ditton (2006), elencam seis conceituações de presença inter-relacionadas, a saber: 1. presença como riqueza social, relacionada aos conceitos de intimidade e imediatismo. Dependendo de quão acolhedor é o meio, maiores as chances de interação social, assim como o tipo de tarefa exigida. Os interagentes regulam o nível de intimidade por meio da variação de proximidade física, contato visual, profundidade íntima do tópico da conversa, quantidade de sorrisos e outros comportamentos estabelecendo assim um equilíbrio particular. Outros comportamentos analisados para mensuração de intimidade incluem a linguagem corporal, relaxamento ou tensão, postura e posição do braço, tronco e orientação do corpo, gestos, expressões faciais, toque, riso, duração da fala, qualidade da voz; 2. Presença como realismo, divididos entre realismo social e realismo perceptivo. O realismo social refere-se ao grau de fidelidade à realidade histórica; o realismo perceptivo refere-se ao que nos estudos de cinema chamamos de verossimilhança. Determinado fato ou situação pode não ser correspondente à realidade histórica, entretanto, numa obra de ficção científica aceita-se que determinado personagem humano voe, ou seja, aceita-se que, mesmo improváveis, cenários, personagens ou situações, tem as características aceitáveis dentro daquele contexto. Por parte do fruidor considera-se também a suspensão da descrença (FRAGOSO, 2014) , ou a capacidade ficcional, nas palavras de Metz (1982), o espectador do cinema sabe que está assistindo a um filme e apenas concorda em deixar de lado esse conhecimento para melhor se envolver com a narrativa; 3. Presença como meio de transporte, no qual o autor identifica três formas, sendo elas: 3.1.O usuário é transportado para outro lugar (*tour* virtual); 3.2. O ambiente e os elementos deste são trazidos para o usuário. (*smartphones*, televisão); 3.3.

²⁰ Disponível em https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-95/Accenture-Virtual-Reality-Merchandising-Capability.pdf#zoom=50 acesso em 2/10/20.

Dois ou mais interagentes são transportados para um lugar compartilhado (videoconferência); 4. Presença como imersão, perceptual e psicológica, no qual a tatilidade óptica e háptica do sujeito são convocadas preferencialmente no seu grau máximo. Com os olhos completamente direcionados às lentes de um óculos de RV, fones ajustados aos ouvidos, as mãos rastreadas²¹ por sensores de movimento, e se possível ainda, os pés sobre esteiras rolantes, e no corpo jaqueta e calças hápticas²² que emulam as sensações de toque, calor, frio e impactos para o corpo do fruidor, tal como no filme *O primeiro jogador* de Spielberg; 5. Presença como ator social no meio. O conceito de interação para-social é usado para determinar o tipo de interação que ocorre entre pessoas e atores ou personagens virtuais (personagens virtuais, *chatbots*, etc). Há estudos e provas de que as pessoas interagem em situações conversacionais com estes assistentes virtuais, sejam pré-programados ou não, como o caso²³ da vendedora virtual Lu, do Magazine Luiza; 6. Presença como meio como ator social. Reações e relações, não de pessoas com personagens ou *avatares*, mas de pessoas com aparatos computacionais, tal como ocorre atualmente com a assistente física Alexa, da Amazon, uma relação não necessariamente tão visceral quanto ao vivenciado na relação do personagem Theodore (Joaquin Phoenix) com Samantha em *Her*²⁴ ou até mesmo de Martha e Ash no episódio *Be Right Back*²⁵ de *Black Mirror*, mas há relatos²⁶ de pessoas que vivem uma relação de alta dependência e afetividade com seus assistentes eletrônicos.

Imersão

O *Sensorama*²⁷, idealizado em 1955 pelo filósofo, inventor, e diretor norte-americano Morton Heilig pode ser considerado um dos primeiros equipamentos com tecnologia multissensorial imersiva.

²¹ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=hX7GJfYmj7M> acesso em 28/9/20.

²² Disponível em <https://www.vrfocus.com/2020/05/bhaptics-expands-tactsuit-game-support-20-flash-sale-incoming/> acesso em 2/10/20.

²³ Disponível em <https://exame.com/marketing/ate-a-mascote-virtual-do-magazine-luiza-e-alvo-de-assedio-sexual/> acesso em 28/9/20.

²⁴ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=4JQJ20rTgcA> acesso em 23/5/20.

²⁵ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=yJkO1CFxRYY> acesso em 23/5/20.

²⁶ Disponível em <https://ispr.info/2017/07/17/the-many-ways-alex-a-is-creating-medium-as-social-actor-presence-experiences/> acesso em 2/10/20.

²⁷ Disponível em <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2785> acesso em 2/2/20.

Os professores Kirner e Pinho (1996) reforçam as especificidades técnicas, como salas do tipo CAVE²⁸, e outros dispositivos especiais vestíveis como HMDs ou óculos especiais de RV, sem os quais não há a possibilidade da sensação de imersão:

Do ponto de vista da visualização, a realidade virtual imersiva é baseada no uso de capacete ou de salas de projeção nas paredes, enquanto a realidade virtual não imersiva baseia-se no uso de monitores. De qualquer maneira, os dispositivos baseados nos outros sentidos acabam dando algum grau de imersão à realidade virtual com o uso de monitores, mantendo sua caracterização e importância.

(KIRNER, C., PINHO, M. 1996)

A observação dos autores se dirige ao aspecto tecnológico do processo de fruição, assim como na presença, não somente os aspectos sensoriais hápticos estão envolvidos, como também os processos mentais (forma e conteúdo). Segundo Santos (2019), o conceito de Imersão, nos estudos de realidade virtual possui duas correntes, uma orientada no indivíduo, no fruidor, pela sensação deste estar incluído no AV com contínuos estímulos sensoriais; e a outra voltada para a tecnologia, em sistemas computacionais que ofereçam inputs multissensoriais aos indivíduos. Witmer e Singer, da corrente voltada ao indivíduo, apontam que imersão é um estado psicológico caracterizado pelo sujeito perceber-se envolvido, incluído e interagindo com um ambiente que fornece um fluxo contínuo de estímulos e experiências. Os autores elencam quatro itens relacionados ao potencial de imersão: Isolamento do mundo físico, percepção ou sentimento de inclusão no AV, possibilidade de interação e controle do AV, e capacidade de deslocamento dentro do AV. Os jogos em estilo *arcade* padrão podem levar a altos níveis de envolvimento, mas tem características de imersão pobres, uma vez que a realidade em volta do jogador convoca-o o tempo todo para “fora” do jogo. Note que, o envolvimento do sujeito pode indicar certo grau de imersão, mas há que se destacar o conceito de interação para um grau acima no nível de imersão. Lemos (2002) aponta três níveis de interação, não excludentes entre si: 1. interação social ou simplesmente interação entre os homens, necessária na formação de uma sociedade;

²⁸ Disponível em <https://steantycip.com/vr-cave/> acesso em 6/10/20.

2. interação analógico-mecânica, que permite a interação humana com a máquina, como os carros, por exemplo; e 3. interação eletrônico-digital, que possibilita ao usuário interagir não apenas com o objeto em si, no caso uma interface como uma tela, um óculos, ou um capacete especial, mas principalmente com a informação, com o conteúdo. Slater (2003), assinala que quanto mais eficientes forem os recursos transmissores de sensações, e quanto melhor forem a ilusão de um ambiente gerado eletronicamente, tanto maior tenderá a ser a sensação de imersão. Quanto mais um sistema fornece *inputs*, em todas as modalidades sensoriais, e rastreamento, de tal modo a tentar preservar a fidelidade em relação às suas modalidades sensoriais equivalentes no mundo real, mais ele será imersivo. Seguindo este conceito, se tomarmos o exemplo anteriormente citado da experiência com a orquestra, temos que naquele caso, o fruidor não necessariamente mergulhou na experiência, embora possa ter sentido algum grau de presença. Portanto, na medida em que neste hipotético exemplo o fruidor não tenha nenhum tipo de interação com o ambiente ou elementos nele contidos, teoricamente não haverá um processo mental de imersão, ou seja, quanto mais possibilidades de interação do indivíduo com o sistema, maiores serão as chances de imersão, e conseqüentemente níveis mais altos de presença.

A Linha²⁹ é um premiado projeto de RV brasileiro de 2019, produzido pela Arvore, uma *startup* produtora de conteúdo em XR; proporciona um alto grau de imersão, pois forma e conteúdo são combinados de tal modo que o fruidor se vê envolvido na singela história das personagens. Neste produto, que não é nem jogo, nem cinema, mas uma *playable story* em RV, segundo as palavras do próprio realizador Ricardo Laganaro, o fruidor assiste, ouve, e participa da narrativa por meio de interações com dispositivos hápticos, tipo *Oculus Touch*³⁰, apertando botões, rodando manivelas, se deslocando no entorno do cenário. Este projeto abre caminho para o estudo das possibilidades narrativas vindouras.

²⁹ Disponível em <https://www.arvore.io/project/the-line> acesso em 2/9/20.

³⁰ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=pppkQ4jIrMU> acesso em 14/5/20.

Vídeos Volumétricos

No tradicional método de captação de imagens, o *pixel* (*Picture-element*) possui somente duas dimensões, largura e altura (eixos X e Y), portanto toda realidade capturada por uma câmera, ao passar pelo sensor acaba se transformando numa imagem bidimensional. A grande ruptura paradigmática da tecnologia de vídeo volumétrico³¹ é a terceira dimensão efetivamente criada, a profundidade que cada pixel não possui, ou seja, cada *pixel* no frame capturado pela câmera se torna um *voxel* (*volume element*) e possui uma dimensão a mais, profundidade. A imagem resultante permite que o fruidor tenha a possibilidade de explorar outros ângulos dela, por exemplo, uma aproximação lateral ou um passeio no entorno de algum objeto no cenário virtual, algo que até hoje somente era possível por modelagem e *rendering* 3D. O conceito de *Voxel* não é novo, não obstante, eleva a produção audiovisual a um novo espectro de possibilidades narrativas. Sucintamente, no caso do vídeo 360º, um conjunto de captação óptica fica disposto numa base no centro do ambiente filmando a totalidade deste. No caso do vídeo volumétrico, dezenas ou centenas de câmeras ficam dispostas no entorno do ambiente ou do personagem. A fruição no vídeo 360º convencional torna o espectador um ser central, “controlado” pela posição em que o realizador filmou ou fotografou, ou seja, o ponto de vista sempre será somente de um ponto fixo, ou móvel se e somente se o operador da câmera caminhar durante a ação de filmagem. Em hipótese alguma o fruidor tem condições de tomar o controle sobre o deslocamento espacial translacional, ele não pode “sair do lugar”, ou caminhar em sentido oposto, a não ser apenas olhar o ambiente virtual a partir da movimentação da sua cabeça, como nos exemplos dos dois primeiros passeios virtuais anteriormente citados. No caso do vídeo volumétrico é dada ao fruidor a possibilidade de se aproximar ou afastar espacialmente do ambiente ou até caminhar ao redor do personagem, ver as costas deste, por exemplo. Com a tecnologia do vídeo volumétrico o POV (*point of view*), ou ponto de vista, se inverte. Ele deixa de ser um ponto estacionário no ambiente, passa a ter o controle sobre a sua movimentação espacial,

³¹ Disponível em <https://www.forbes.com/sites/cathyhackl/2020/09/27/what-is-volumetric-video--why-it-matters-to-the-enterprise/#4ad6d7b55f03> acesso em 7/10/20

pode flunar na cena, pode circular ao redor de determinado objeto ou personagem do ambiente virtual. Liberdade de movimentação no entorno da cena ou do ambiente virtual versus simples observação no ponto fixo. Este novo processo abre um mercado para produções que até então se concentram nas mãos dos produtores 3D. Alguns cases que poderiam ser produzidos pelo processo de captação volumétrica: Desde 2017, a rede Walmart vem adotando nas *Walmart academies*, seus centros de treinamento, os recursos de RV entre seus colaboradores. A possibilidade de recriar virtualmente cenários que não podem ser recriados na área de vendas permitem que o treinamento aconteça em um ambiente seguro, sem atrapalhar as atividades dos consumidores nas lojas. Os treinamentos envolvem operações instrucionais, como por exemplo a lidarem com orientação dos consumidores nas *Pickup Towers*³², que são postos de autoatendimento para compras on-line, ou simulações comportamentais, de tal modo que as lideranças possam monitorar e treinar os vendedores a lidarem com consumidores irritados em dias especiais como Black Friday.

A universidade de Oxford possui o programa OVR³³, no qual realizam tratamentos em pacientes com distúrbios psicológicos diversos como agorafobia, transtorno do pânico, esquizofrenia, etc. Companhias aéreas também estão introduzindo treinamentos³⁴ em realidade virtual, poupando tempo e recursos financeiros. A RV oferece uma experiência de *e-learning* 3D interativa, com cenários visuais e auditivos realistas. O *trainee*, imerso na experiência, participa da familiarização da aeronave e interage com o equipamento virtual na cozinha ou cabine. A Virgin Atlantic implementou isso em seu treinamento de tripulação de cabine para o Boeing 787. Habilidades específicas podem ser aprendidas com segurança em um mundo virtual, sem que a pessoa seja ameaçada na vida real. Por exemplo, a operação da porta corredeira pode ser praticada de forma eficaz quantas vezes forem necessárias em um ambiente seguro, sem que o aluno seja pressionado em razão da escassez de tempo caso fosse numa aeronave real. ADHL³⁵ firmou parceria com a Immerse, uma desenvolvedora de treinamento em RV,

³² Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=71pgd-LzzXc> acesso em 12/8/20.

³³ Disponível em <https://ovrhealth.com/> acesso em 7/10/20.

³⁴ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=kiKOUwG09zQ> acesso em 12/8/20.

³⁵ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=QwjyCXd514> acesso em 2/10/20.

para treinar seus funcionários nos processos de logística. Testando em 12 localidades diferentes no mundo, obtiveram uma resposta positiva de 99% dos *trainees*, que apontaram que o método ajudava-os a trabalhar melhor e com mais eficiência. Não importa em qual parte do mundo esteja o colaborador, todos recebem o treinamento para o mesmo padrão de operações.

Considerações

Depois de alguns anos de estagnação, o mercado de realidade estendida, no qual se inclui a RV, RA e RM, parece estar dando sinais de aquecimento. O Facebook vem encabeçando o desenvolvimento de tecnologias de narrativas imersivas, fazendo parcerias com diversos fornecedores, como a grande fornecedora de lentes Essilor Luxottica, anunciado há alguns dias a nova versão de seu óculos Quest 2 a um preço incrivelmente mais baixo, mostrando uma estratégia que pretende a formação de uma grande base de usuários; o setor de *games* está em ebulição, mostrando um enorme potencial econômico. Apenas 35 títulos do Quest já geraram mais de 150 milhões de dólares em 4 anos, é um mercado onde apenas um *game* pode faturar sozinho, em 4 dias, 1 milhão de dólares, e há boas razões cremos que a base de usuários de dispositivos de VR se expandirá para outras aplicações. Há perspectivas de crescimento no segmento de RV e RA, e segundo a IHS Markit, o mercado global de RV e RA deve movimentar centenas de bilhões de dólares nos próximos anos, e mais de 75 milhões de *headsets* VR devem ser vendidos em 2021, a *Accenture Interactive*, mostra que as principais marcas de consumo do mundo (64%) estão começando a investir em RA, RV, conteúdo 3D e vídeos em 360°, e de acordo com o estudo, essas experiências imersivas são capazes de aumentar a confiança do consumidor durante as compras online em 9% na América Norte e em 4% em outras regiões do mundo. No mesmo estudo, 61% afirmaram que as chances de adquirirem um produto de uma marca que usa tecnologias imersivas é bem maior, portanto talvez a RV e a RA sejam chaves para remodelar o mundo do varejo e transformar a experiência de compra do consumidor. É fundamental que o mercado corporativo olhe com atenção, no sentido de compreender estas novas possibilidades tecnológicas, pois o domínio da forma proporciona melhores condições de oferecer melhores conteúdos.

Referências bibliográficas

- FRAGOSO, S. **Imersão em games narrativos**, 2014. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-25532014000200006 acesso em 22 set.2020
- FRANCESCO, M.; NAKAGAWA, T. **The Age of Dynamic Storytelling: a guide for journalists in a world of immersive 3-D content**. New York: Multimer, 2017. Disponível em: http://www.amic.media/media/files/file_352_1328.pdf. acesso em 1 mar. 2020.
- KIRNER, C., PINHO, M. **Introdução à Realidade Virtual**. 1996 Disponível em <https://www.inf.pucrs.br/grv/tutorials/introducao-a-realidade-virtual/> acesso em 2 fev.2020
- LEITE,G.P.; PETRY,L.C. **O conceito ontológico de imersão na perspectiva da produção artística nos jogos digitais**. XIV SBGames – Teresina – PI – Brazil, Nov 11-13, 2015. Disponível em <http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/cultura-full/147284.pdf> acesso em 12fev.2020
- LOMBARD,M.; DITTON, T. **At the Heart of It All: The Concept of Presence**. 23 June 2006 Disponível em <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00072.x> acesso em 3 ago. 2020
- METZ, C. **The Imaginary Signifier: psychoanalysis and the cinema**. Bloomington: Indiana University Press, 1982.
- OBANA, F.Y.; TORI, R. **Conceitos de presença. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010**. Disponível em <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wrva/2010/0019.pdf> acesso em 12 fev.2020
- PASE, A.F.;ROCHA,G.G. **Entre a Imersão e a Vivacidade: Em Busca de uma Classificação das Produções para Dispositivos de Realidade Virtual**. Intercom –Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação 40º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação Curitiba, 2017. Disponível em <http://portalintercom.org.br/anais/nacional2017/resumos/R12-2540-1.pdf> acesso em 16 fev.2020
- RHEINGOLD, H. **Virtual Reality**.New York: Summit Books, 1991
- SHERIDAN, T. **Musings on Telepresence and Virtual Presence**.Presence. 1. 120-125. 10.1162/pres.1992.1.1.120. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/220090051_Musings_on_Telepresence_and_Virtual_Presence acesso em 12 fev.2020
- STEUER, J. **Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence**.In F.Biocca&M.Levy(Eds.),**Communication in the age of virtualreality(pp.33–56)**.Hillsdale , NJ:Lawrence Erlbaum and Associates,1995. Disponível em <http://papers.cumincad.org/data/works/att/27e.content.pdf>, acesso em 5 fev.2020.
- WITMER,B.G.; SINGER M.J. **Measuring Presence in VirtualEnvironments: A Presence Questionnaire, 1998**. U.S. Army Research Institute forthe Behavioral and Social Sciences12350 Research Parkway. Disponível em <https://nil.cs.uno.edu/publications/papers/witmer1998measuring.pdf> acesso em 4abr.2020