



Julio 2016 - ISSN: 1988-7833

## REALIDADE VIRTUAL – A VIABILIDADE DA IMERSÃO TOTAL NA ATUALIDADE

Leandro Della Croche  
Leonardo Henrique dos Santos  
Danilo Ramalho da Silva  
Michel Henkes Salerno  
Josivan Fernandes de Lima  
Dalve Rodrigues da Silva  
Juliano Schimiguel

([ldcroche@hotmail.com](mailto:ldcroche@hotmail.com); [ramalho\\_99@hotmail.com](mailto:ramalho_99@hotmail.com); [leonardohenrique602@gmail.com](mailto:leonardohenrique602@gmail.com);  
[josivan\\_lima2008@hotmail.com](mailto:josivan_lima2008@hotmail.com); [dalve.rodrigues@gmail.com](mailto:dalve.rodrigues@gmail.com); [michelhsalerno@hotmail.com](mailto:michelhsalerno@hotmail.com); [schimiguel@gmail.com](mailto:schimiguel@gmail.com))  
Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo – SP/ Brasil

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Leandro Della Croche, Leonardo Henrique dos Santos, Danilo Ramalho da Silva, Michel Henkes Salerno, Josivan Fernandes de Lima, Dalve Rodrigues da Silva y Juliano Schimiguel (2016): “Realidade virtual – A viabilidade da imersão total na atualidade”, Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (julio-septiembre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/rev/ccss/2016/03/realidade-virtual.html>

### Resumo

A realidade virtual, antes cara e, de certa forma, inacessível, torna-se agora parte de nosso cotidiano. Mas será que, mesmo com a tecnologia atual, a imersão total em realidade virtual é e/ou poderá tornar-se possível? O objetivo deste artigo, fruto de pesquisa em várias fontes, é analisar as tecnologias atuais de Realidade Virtual e especular, com base nas informações reunidas, a possibilidade da imersão total em realidade virtual. Também será mostrado se tal possibilidade está sendo avaliada pelas empresas desenvolvedoras. Faremos isso primeiramente definindo o que é realidade virtual. Após isso, daremos um breve histórico da criação e evolução da realidade virtual, mostrando alguns marcos da tecnologia e como estes marcos influenciaram, por meio de erros e acertos, as empresas que atualmente desenvolvem a tecnologia. Com base nos estudos feitos para esse artigo, concluímos que das tecnologias estudadas, três delas propiciam a viabilidade de imersão total em RV.

**Palavras-chave:** realidade virtual, evolução, tecnologia, imersão total.

### Abstract

Virtual reality, once expensive and, in a certain way, inaccessible, now becomes part of our daily lives. But is (and/or may become) total immersion in VR possible, even with the current technology? The objective of this article, which is a result of research in many sources, is to analyze the current Virtual Reality technologies and speculate, based in the gathered information, the possibility of total immersion in virtual reality. It will also be shown if the possibility of total immersion is actually being evaluated by the developer companies. We will do this firstly by defining what virtual reality is. After that, we will give a brief history of the creation and evolution of virtual reality, showing some VR technological milestones and how they influenced, through successes and failures, the companies which currently develop the technology. Based in our studies for this article, we concluded that, among the studied technologies, only three of them are able to provide total VR immersion.

**Keywords:** virtual reality, evolution, technology, total immersion.

## 1. Introdução - Um Breve Histórico

Realidade Virtual, também conhecida como multimídia imersiva ou realidade simulada por computador, por definição, é uma tecnologia computacional que replica um ambiente, real ou imaginário, e simula a presença física de um usuário de forma que lhe permita interagir com tal ambiente. A realidade virtual cria artificialmente uma experiência sensorial, que pode incluir visão, tato, audição e olfato.

A tecnologia de realidade virtual, vista atualmente com esperança por grandes empresas desenvolvedoras de jogos como aquela que trará uma grande revolução na experiência para o jogador, é bem mais antiga do que aparenta. Na verdade, a criação da realidade virtual começou, como conceito, antes dos anos 50, na obra de ficção científica “Pygmalion’s Spectacles” de Stanley G. Weinbaum (uma história curta que descreve um sistema de realidade virtual com uma gravação holográfica de experiências fictícias, que incluíam toque e cheiro) e como produto tangível em 1962, com a fabricação do Sensorama, construído por Morton Heilig.



Figura 2. Sensorama de Morton Heilig (1962).

O Sensorama era uma invenção curiosa para sua época. Uma pessoa sentava-se em uma cadeira, colocava sua cabeça dentro do aparelho (como mostra a figura) e via, utilizando óculos embutidos no aparelho, filmes em 3D, podendo experimentar estímulos de outros sentidos, como audição, tato e olfato. O Sensorama pode ser visto como a primeira experiência em 4D da história, e as unidades que existem nos dias de hoje ainda funcionam.

Saltando para 1968, temos o que foi considerado o primeiro óculos de realidade virtual e realidade aumentada a ser criado. O aparelho, que levou o nome de a Espada de Damocles (Sword of Damocles), construído por Ivan Sutherland, juntamente com seu pupilo Bob Sproull, era tão pesado, que devia ser suspenso por um cabo preso ao teto. Era bastante primitivo no que se refere a interface e gráficos (que eram em wire-frame), mas foi um grande passo na direção da tecnologia que é utilizada hoje.

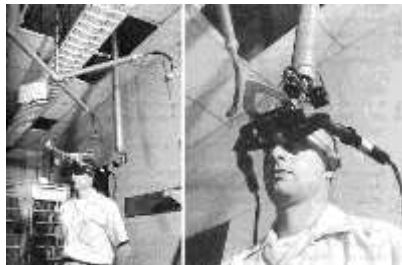


Figura 3 – A Espada de Damocles (Sword of Damocles) de Ivan Sutherland e Bob Sproull (1968).

Avançando para 1980, temos a colaboração da Atari, que nos daria o arcade Battlezone. Battlezone simulava uma batalha de tanques em primeira pessoa, utilizando gráficos vetoriais em 3D. Bastava colocar os olhos no visor e controlar o tanque utilizando as alavancas e botões disponíveis. Esta é uma das máquinas arcade mais famosas já criadas pela Atari e ainda existem unidades em funcionamento nos dias de hoje. O jogo Battlezone terá um reboot para o Sony Playstation 4 e utilizará os óculos de realidade virtual Playstation VR. Falaremos sobre o reboot adiante.



Figura 4 – O arcade Battlezone da Atari (1980).



Figura 5 – Os gráficos vetoriais do arcade Battlezone da Atari (1980).

Ainda na década de 80, com a saída temporária da americana Atari do mercado de videogames, as desenvolvedoras japonesas Nintendo e Sega começariam uma disputa por consumidores que é conhecida hoje como “Bit Wars” (A Guerra dos Bits, um trocadilho com Star Wars – Guerra nas Estrelas). As duas também seriam responsáveis pela fabricação e distribuição, em um futuro próximo, de tecnologias de RV e de imersão virtual para seus consoles domésticos.

A Sega seria a primeira das duas empresas a fabricar um visor de realidade virtual. O Sega VR, anunciado em 1991, teve sua primeira aparição em 1993, na Winter Consumer Electronics Show (Winter CES). Tendo sua versão doméstica cancelada em 1994, o Sega VR permaneceu nos arcades. O aparelho tinha telas de LCD, fones estéreo e sensores inerciais embutidos em seu headset, que permitiam detectar os movimentos do jogador. Algumas críticas estavam relacionadas ao fato de que a jogatina prolongada poderia causar dores de cabeça e tonturas.



Figura 6 – Sega VR da Sega (1993).



Figura 7 – Nuclear Rush (jogo cancelado) para Sega VR.

A Nintendo seguiria os passos da Sega, como era de se esperar de um concorrente, e lançaria em 1995 o Virtual Boy, seu primeiro headset de realidade virtual. Diferente da proposta da Sega, a Nintendo apostaria, ao invés de gráficos coloridos em telas de LCD, em gráficos preto e vermelho em telas de LED, que na época eram mais baratas. O design do Virtual Boy consistia de um headset sobre um suporte com um controle acoplado. Por todos estes motivos e alguns outros, o Virtual Boy viria a ser um fracasso de vendas e de crítica. O design, completamente

desconfortável para o jogador, aliado aos gráficos em preto e vermelho, que ocasionavam dores de cabeça e dores nos olhos, seriam algumas das principais críticas em relação ao aparelho. Outras reclamações estavam no preço, na variedade e quantidade de jogos compatíveis, uma vez que o Virtual Boy não era um acessório como o Sega VR, e sim um novo console, e na falta de sensação de imersão nos jogos (alguns deles eram versões de jogos do Super Mario). A Nintendo enterraria seus projetos de realidade virtual após o fracasso de vendas e se dedicaria novamente a produzir jogos e novos consoles.



Figura 8 – Virtual Boy da Nintendo (1995).



Figura 9 – Mario Clash para Virtual Boy, da Nintendo.



Figura 10 – Teleroboxer para Virtual Boy, da Nintendo.

Vale lembrar que o Virtual Boy teve uma menção em 2009 em um canal no Youtube criado por James Rolfe, conhecido na Internet como AVGN, ou Angry Video Game Nerd. Ele fez um review completo do aparelho, destacando seus pontos fracos de forma divertida e mostrando as razões pelas quais o Virtual Boy se tornou um fracasso na época de seu lançamento.



Figura 11 – James Rolfe (ou AVGN), em seu review do Virtual Boy da Nintendo (2009).

O desenvolvimento de tecnologia de realidade virtual e a imersão em ambiente virtual para consoles domésticos foi deixado de lado por um tempo, por ser uma tecnologia cara e pouco acessível. Permaneceu nos arcades e era utilizada em simuladores de voo e de guerra.



Figura 12: Cockpit do Eclipse-500-Simulator da Simcom, visão interna.



Figura 13: Cockpit do Eclipse-500-Simulator da Simcom, visão externa.



Figura 13: Realidade Virtual utilizada em simulação de salto de páraquedas.

No entanto, com a chegada em 2013 da oitava geração de consoles domésticos e da evolução natural do hardware e software dos computadores pessoais, a tecnologia de realidade e imersão virtual voltaria a se tornar relevante. Antes de falarmos a respeito das tecnologias de RV mais atuais, falemos de imersão virtual.

## 2. Imersão em Realidade Virtual

Imersão em realidade virtual, por definição, é a percepção de se estar fisicamente presente em um mundo não físico. Tal percepção é criada cercado o usuário de RV de imagens, sons e outros tantos estímulos que forneçam a sensação de se estar em um ambiente total.

A imersão completa em RV está relacionada diretamente com o aumento da suspensão de descrença. A suspensão de descrença é alcançada através de estímulos nos cinco sentidos – visão, audição, tato, olfato e paladar. Quanto mais realistas os estímulos nos cinco sentidos, maior será a suspensão de descrença e tanto maior será a imersão em RV.

A imersão em RV, portanto, não pode ser alcançada totalmente somente com os headsets, contendo imagens e som, aliados a controles com alavancas e botões, em um ambiente no qual o jogador fica sentado. Todo o corpo deve ser estimulado para que a imersão seja atingida. Acessórios especiais, então, combinados com sistemas de detecção de movimento, devem ser acrescentados a experiência para alcançar um nível maior de imersão.



Figura 14: Tecnologia imersiva em realidade virtual.

Considerando o histórico de consoles domésticos e arcades, temos vários exemplos de acessórios que fornecem uma experiência de imersão em um ou outro nível. Mencionaremos alguns dos mais importantes e famosos.

As Light Guns, ou pistolas de luz, que surgiram na década de 80, são um exemplo clássico e primitivo de imersão. Com a Light Gun, você podia disparar na tela de sua TV e acertar alvos determinados. No Master System, você poderia acrescentar à experiência um óculos 3D, o que aumentaria um pouco mais a imersão. Praticamente todos os consoles até a geração de 128 bits (Playstation 2 e Dreamcast, por exemplo) possuem uma Light Gun e jogos compatíveis.



Figura 14: Phaser Gun e 3D Glasses do Master System, da Sega (1987/ 1989).





Figura 15: Justifier da Konami, para uso no Mega Drive da Sega.

O Power Glove da Nintendo, lançado em 1989, para uso no Nintendo Entertainment System (ou NES), é um outro acessório famoso e primitivo de imersão. Visto mais como um experimento do que um acessório em si, ele tinha poucos jogos fabricados especificamente para ele (um total de quatro) e era impreciso na maioria dos jogos para os quais era compatível. Funcionava em conjunto com sensores de movimento que deveriam ficar presos em torno da TV. Apareceu no filme The Wizard (no Brasil, O Gênio do Vídeo Game) de 1989.



Figura 16: Power Glove da Nintendo (1989).



Figura 17: Super Glove Ball para NES da Nintendo, jogo específico para o acessório Power Glove.

Avançando um pouco mais no tempo, temos um exemplo menos famoso, mas muito interessante. O jogo Steel Battalion, para o Xbox da Microsoft, lançado em 2002, acompanhava um controle específico, que replicava e expandia a experiência de simulação de mechs. O controle tem diversos botões e duas alavancas e pedais e é tão grande que deve ser apoiado em uma mesa para que a experiência seja mais agradável. Como acessório de imersão, foi muito bem recebido pela mídia, apesar de sua complexidade, quantidade de botões para executar ações no jogo e preço.



Figura 18: Steel Battalion para Xbox da Microsoft e seu controle específico (2002).



Figura 19: O controle específico para Steel Battalion, do Xbox da Microsoft (2002).

Mais dois exemplos são dignos de menção e serão colocados juntos por causa de sua similaridade. O Wii-Mote para Wii (2006) e o Playstation Move (2010) para Playstation 3 e Playstation 4 são acessórios que trabalham em conjunto com sensores de movimento para detectar ações dos jogadores no mundo real e transferí-las para o jogo. O Playstation Move foi lançado como uma alternativa para concorrer com o Kinect do Xbox 360, que utiliza uma câmera para detectar os movimentos do jogador e não necessita de outros acessórios. O Playstation Move poderá ser usado no Playstation 4 para expandir a experiência de RV, aliado ao Playstation VR.



Figura 20: Wii Mote e Sensor Bar da Nintendo (2006).



Figura 21: Playstation Move e Eyetoy da Sony (2010).

Todos os acessórios apresentados proporcionam experiências de imersão em diversos níveis, apesar de não funcionarem em conjunto com RV (exceto o Playstation Move). A seguir, falaremos a respeito das tecnologias atuais de RV e dos acessórios de imersão que podem ser usados com elas e abordaremos a questão da imersão total e do futuro da realidade virtual na indústria de games.

### 3. A Realidade Virtual nos dias de hoje

Com o desenvolvimento da tecnologia e com a chegada da oitava geração de consoles domésticos, a realidade virtual voltou a ser viável e hoje é tida como a grande esperança para os desenvolvedores de jogos. Depois de tantas



sequências, de jogos com gameplay semelhante e repetitivo, a inclusão da RV surge como um sopro de ar fresco na experiência para o jogador.

Temos basicamente três linhas de aparelhos e acessórios para uso em RV: os proprietários (Sony e Microsoft), os multiplataformas (da Oculus e outros para PC's etc.) e aqueles para smartphone (Samsung, Google, entre outros). Avaliaremos cada um deles a seguir.

#### 4. Sony Playstation VR



Figura 22: Playstation VR da Sony (2016).

Tipo: Proprietário (Fabricante Sony; para PS4).

Data de Lançamento: Outubro de 2016.

Preço previsto: US\$ 400,00 (EUA).

Especificações:

Tela de 5.7 polegadas;

Resolução 1920XRGBx1090;

Taxa de atualização de 120Hz;

Campo de visão de aproximadamente 100°; Acelerômetro, giroscópio, sistema de posicionamento com nove LEDs, áudio em 3D, entradas HDMI e USB.

O Playstation VR possui as funcionalidades de RV, tem jogos específicos em produção (serão apresentados a seguir), funciona em conjunto com o Eyetoy do PS4 e seus jogos poderão ser jogados com o controle do sistema ou com o Playstation Move, para acrescentar à experiência de imersão.

No entanto, o acessório tem alguns contras. Os fones de ouvido não são embutidos como no Oculus Rift e devem ser adquiridos separadamente. A Sony recomenda o uso de seu fone Pulse 7.1 para uma experiência mais imersiva. Este fone custa em torno de R\$ 650,00 no Brasil.

Os principais jogos a serem produzidos para o acessório são:

Star Wars Battlefront



Figura 23: Star Wars Battlefront para PS4 da Sony.

Star Wars Battlefront é um shooter em primeira pessoa que se mostra uma escolha óbvia para o acessório Playstation VR. Não existe melhor detalhamento a respeito de como funcionará o gameplay e que acessórios de imersão serão compatíveis.

Rigs Mechanized Combat League



Figura 24: Rigs Mechanize Combat League para PS4 da Sony.

Rigs é um título shooter multiplayer online de primeira pessoa no qual o objetivo é juntar-se a uma equipe de pilotos de robôs em uma arena e combater outras equipes em busca da vitória. Pode ser jogado com o óculos Playstation VR e tem suporte para o controle do sistema. Não pode ser usado com outros acessórios, como o Move.

#### EVE Valkyrie



Figura 25: EVE Valyrie para Playstation 4 da Sony.

Eve Valkyrie é um simulador espacial de combate, onde se controla uma nave em um grande campo de batalha no espaço. Com o Playstation VR, pode-se olhar a sua volta e travar a mira, para assim disparar projéteis nos inimigos. Tem suporte para o controle do sistema. EVE Valkyrie também estará disponível para PC's, com suporte para o Oculus Rift.

#### London Heist



Figura 26: London Heist para Playstation 4 da Sony.

London Heist é um jogo shooter em primeira pessoa, tem suporte para o Playstation Move e, por esta mesma razão, é o que oferece a experiência mais imersiva e realista. Com o Playstation Move, é possível apontar sua arma, atirar e simular o movimento de recarregamento de uma pistola automática. Também é possível interagir com o ambiente e pegar ou mover objetos diversos. Durante o tiroteio do jogo, também é possível se abaixar e se esconder, utilizando balcões e outras áreas como cobertura. De todos os jogos exibidos pela Sony, é um daqueles que fornece a experiência mais imersiva e tensa.

#### The Deep



Figura 27: The Deep para Playstation 4 da Sony.

The Deep é uma experiência imersiva muito interessante. Você assume o papel de um mergulhador em uma gaiola que está descendo em direção ao fundo do mar. Utilizando o Playstation Move, é possível interagir com a vida submarina e uma cena chama em especial a atenção: um tubarão, que constantemente circunda a gaiola, começa a atacá-la e morder tubos de oxigênio presos a seu redor. Assim como London Heist, é uma das experiências imersivas mais intensas a ser exibida pela Sony.

#### Battlezone



Figura 28: Battlezone para Playstation 4 da Sony.

Lembra-se do arcade Battlezone da Atari, mencionado algumas páginas acima? Este é o reboot do clássico arcade, e oferece uma experiência parecida, mas superior em vários aspectos. Battlezone é um simulador de guerra de tanques. No jogo, pode-se utilizar o Playstation VR para olhar a sua volta e ter uma idéia mais abrangente do ambiente. O jogo tem suporte para o controle do sistema.

Em questão de imersão, o Playstation VR consegue fazer um trabalho satisfatório, mas incompleto. A combinação Playstation VR + Playstation Move consegue abranger os sentidos da visão, audição e tato, este último estimulado de forma incompleta. Jogos como o London Heist devem ser jogados de pé e o Eyetoy do Playstation 4 é capaz de detectar movimentos como abaixar e se levantar. No entanto, não é possível se mover para frente, para trás ou para os lados. A experiência é imersiva, mas ainda incompleta.

Em jogos que utilizam o controle padrão do sistema, é possível mover-se em qualquer direção com as alavancas direcionais, mas pode-se jogar sentado e, nesse sentido, a imersão é prejudicada parcialmente.

Até o momento, não existe previsão da Sony para lançamento de outros acessórios que aumentem a experiência de imersão em RV. Mas acredita-se que a empresa investirá nisso, desde que o Playstaton VR dê o retorno esperado.

## 5. Oculus Rift



Figura 29: Oculus Rift da Oculus.

Tipo: Multiplataforma (Fabricante Oculus; para PC's e XboxOne)

Data de Lançamento: 28 de março de 2016 (já disponível).

Preço: US\$ 599,00 (EUA)/ R\$ 2.400,00 (Brasil).

Especificações:

Tela de OLED de 5,6 polegadas;

Resolução combinada de 2160 x 1200 pixels, visualizada através de lentes duplas;

Taxa de atualização de 90Hz;

Campo de visão de 90 graus horizontal e 110 diagonal;

Fones embutidos de áudio 3D.

Peso: 470g.

O Oculus Rift é um acessório versátil e confortável fabricado pela Oculus, com uma resolução satisfatória e que pode ser utilizado nos PC's e também é compatível com o XboxOne. Tem fones de ouvido com áudio 3D embutidos, o que é uma vantagem em relação ao Playstation VR, para o qual os fones devem ser adquiridos separadamente.

O aspecto mais interessante do Oculus Rift é sua compatibilidade com controles e com outros tantos acessórios de imersão (como o Omni da Virtuix, que será apresentado mais a frente), o que melhora a experiência para o jogador.

O Oculus Rift não é só compatível com jogos. Há diversas mídias que podem ser utilizadas com o headset, o que expande a utilidade do acessório.

De todos os headsets, o Oculus Rift parece ser aquele que apresenta mais vantagens e maior compatibilidade com diversos sistemas.

Um ponto que pode ser destacado como contra é que ele não possui a experiência de Realidade Aumentada. Caso se deseje a RA no Oculus Rift, é necessário a aplicação de câmeras frontais no headset.

A seguir, alguns jogos feitos para o Oculus Rift.

### Adrift (Adr1ft)



Figura 30: Adrift para PC da 505 Games.

Adrift é um jogo de exploração em primeira pessoa, no qual o jogador assume o papel de um astronauta preso em uma estação espacial destruída. O objetivo é criar uma experiência imersiva e sufocante, nos mesmos moldes do filme Gravity (Gravidade no Brasil). É um jogo multiplataforma e tem suporte para o controle de cada console.

### Chronos



Figura 31: Chronos para PC da Gunfire Games.

Chronos é um jogo de ação em terceira pessoa que replica a experiência de combate paciente e preciso da série Souls, da From Software. Como experiência imersiva, não oferece nenhuma novidade, mas é um dos jogos compatíveis com o Oculus Rift. Para o jogo, é recomendado que se use os controles tradicionais para PC.

### Radial G – Racing Revolved



Figura 32: Radial G Racing Revolved para PC da Team Bio.

Radial G Racing Revolved é um jogo de corrida futurista no qual seu veículo está preso a uma pista cilíndrica. O veículo pode movimentar-se em toda a extensão da pista, e pegar power-ups que aumentam a velocidade. Como experiência imersiva é bastante interessante, e dá uma sensação diferenciada de velocidade. Tem suporte para os controles padrões de PC.

Como dito anteriormente, o Oculus Rift tem compatibilidade com diversos acessórios de imersão. Citaremos três dos mais importantes abaixo.

## Oculus Touch



Figura 33: Oculus Touch da Oculus.

O Oculus Touch, acessório também fabricado pela Oculus é, basicamente, um controle, dividido para que cada mão possa usá-lo independentemente, com sensores de movimento embutidos, que permitem que as mãos sejam detectadas e possam interagir com a RV independentemente, o que torna a experiência mais imersiva. Deve ser usado em conjunto com dois detectores de movimento, que trabalham em conjunto com os sensores embutidos do Oculus Touch.

## Peregrine Wearable Interface



Figura 34: A luva Peregrine Wearable Interface, da Peregrine.

Luvas para interação em realidade virtual são acessórios bastante comuns e eficientes. Pode ser adquirido na Amazon por um valor em torno de US\$ 150,00.

## Omni da Virtuix



Figura 35: Omni da Virtuix.

Este, de todos os acessórios de imersão, é um dos mais interessantes. O Omni, combinado com outros acessórios, como o Trinity VR Magnum, uma pistola para jogos de tiro em primeira pessoa e o Oculus Rift, é capaz de gerar a experiência definitiva de imersão. Seu preço é de US\$ 699,00, mas outros itens devem ser adquiridos, como os sapatos usados para pisar na base do aparelho. Todos os outros itens somados custam em torno de US\$ 380,00.

Como podemos ver, o Oculus Rift e todos os acessórios que são compatíveis a ele são capazes de gerar uma experiência imersiva de realidade virtual mais envolvente do que o Playstation VR, por exemplo. Os três sentidos mais importantes – visão, audição e tato – são estimulados em sua totalidade, desde que se tenha os acessórios adequados. Muito mais acessórios estarão disponíveis no futuro, o que dará mais opções aos jogadores e provavelmente colocará o Oculus Rift no topo da lista de aparelhos de realidade virtual.



## 6. HTC Vive



Figura 36: O HTC Vive da HTC.

Tipo: Multiplataforma (Fabricante HTC/Valve; para PC's)

Data de Lançamento: 05 de abril de 2016 (já disponível).

Preço: US\$ 799,00 (EUA).

Especificações:

Tela de OLED de 5,6 polegadas;

Resolução de 1920 x 1080 pixels para cada lente;

Taxa de atualização de 90Hz;

Campo de visão de 110°;

Peso: 555g.

O HTC Vive, o headset de realidade virtual e realidade aumentada, resultante do trabalho conjunto entre a HTC e a Valve, é considerado por muitos o aparelho que traz a experiência mais precisa de RV. Os controles com sensores embutidos que vêm com o aparelho, e que trabalham em conjunto com os detectores, dão ao usuário uma experiência, ao mesmo tempo, imersiva e precisa. Também possui um sistema que faz a escala do ambiente e o utiliza na experiência em RV. Isso funciona através dos sensores embutidos no headset, em conjunto com os detectores que vêm com o aparelho.

Os três pontos negativos do HTC Vive, justificados por aqueles que experimentaram o aparelho, são: ele necessita de uma sala grande para instalação de seus sistemas de detecção e para a movimentação do usuário; ele possui um fio comprido, que pode atrapalhar na experiência, uma vez que ele pode ficar no caminho no momento em que o usuário se movimenta, e fazer com que ele tropece e o aparelho não possui fones de ouvido embutidos, necessitando que o consumidor o adquira separadamente.



Figura 37: Usuário utilizando o HTC Vive.

A seguir, alguns jogos apresentados para o HTC Vive, que utilizam seus sistemas de detecção e controles com sensores.

### The Gallery: Call of the Starseed



Figura 38: The Gallery: Call of the Starseed da Cloudhead Games.

The Gallery é um jogo episódico de exploração em primeira pessoa no qual deve-se entrar em um mundo fantástico em busca de sua irmã perdida. Segundo seus desenvolvedores, ele usa por completo o sistema de escala do ambiente para proporcionar uma experiência mais imersiva.

### Elite: Dangerous



Figura 39: Elite: Dangerous da Frontier.

Elite: Dangerous é um jogo multiplayer de simulação de combate espacial, antes a ser lançado para o Oculus Rift, agora priorizado para o Vive. Estranhamente, é um jogo tradicional em que o jogador deve ficar sentado para desfrutar a experiência.

### Vanishing Realms



Figura 40: Vanishing Realms da Indimo Labs.

Vanishing Realms é um jogo de exploração e combate corpo a corpo em primeira pessoa, no qual deve se explorar um ambiente fantástico e combater inimigos, utilizando espadas e escudos. Utiliza os controles com sensores do Vive para criar uma experiência de combate precisa e imersiva.

## Space Pirate Trainer VR



Figura 41: Space Pirate Trainer VR da I-Illusions.

Space Pirate Trainer VR é um jogo de tiro em primeira pessoa no qual o objetivo é atirar em alvos, que aparecem de todos os lados, e alcançar um maior número de pontos. Segundo aqueles que o testaram, é divertido e viciante e os controles do Vive fornecer precisão e imersão na experiência.

## Hover Junkers



Figura 42: Hover Junkers da Stress Level Zero.

Hover Junkers é um jogo de combate multiplayer em primeira pessoa no qual o sistema de escaneamento e escala do Vive utiliza o ambiente no qual se está para criar o ambiente do jogo e é possível combater outros jogadores atirando com os controles e escondendo-se atrás das paredes criadas a partir do sistema de escaneamento.

O HTC Vive é um aparelho de imersão em RV bastante interessante e oferece uma experiência imersiva sem necessitar de outros acessórios que devem ser adquiridos separadamente. Há vários jogos lançados e disponíveis no Steam e outros estão a caminho.

## 7. Hololens



Figura 43: Hololens da Microsoft.

Tipo: Multiplataforma (Fabricante Microsoft; para PC's e sistemas que utilizam Android, IOS e OSX)

Data de Lançamento: Versão do desenvolvedor já disponível. Versão do consumidor a ser anunciada.

Preço: US\$ 3.000,00 (EUA).

Especificações:

Processador Intel de 32bits;

Processador holográfico (HPU) customizado pela própria Microsoft;

2GB de memória RAM, 64GB de memória interna;

Wi-Fi, Bluetooth, Entrada Micro-USB;

4 câmeras externas para que o dispositivo capture todo ambiente, 1 câmera de 2MP capaz de gravar vídeos em HD e capturar fotos, 4 microfones para capturar a voz do utilizador e seus comandos;

Vários sensores, inclusive um sensor de proximidade (que é combinado com uma câmera) e outro capaz de medir a inércia;

Peso: 579g.

A proposta do Hololens da Microsoft é um pouco diferente de seus concorrentes. O Hololens da Microsoft não é um acessório de imersão em realidade virtual e sim de realidade aumentada, utilizando o ambiente em que se está como cenário, acrescentando sobre ele objetos e informações com os quais pode se interagir, mostrando-os no display holográfico do aparelho. E o mais interessante é que não usa outros acessórios de imersão, apenas o corpo do usuário como input de informações. Esse tipo de característica abre um leque de possibilidades, que abrange não somente os jogos, mas também outros tipos de experiência relativas a ensino e medicina, por exemplo.

Dois apresentações feitas com o Hololens merecem menção, pois demonstram a capacidade do headset. A primeira apresentação do Hololens a ser mencionada aconteceu na E3 2015, com o jogo Minecraft. O usuário do Hololens pode visualizar toda a construção de uma cidade no Minecraft em tempo real em qualquer lugar que deseje, pelas lentes holográficas do headset e interagir com ela usando as mãos.



Figura 44: Hololens e Minecraft – Apresentação na E3 2015.

A outra apresentação do Hololens foi a de um jogo chamado Project X-Ray. O usuário do headset usa a sala em que ele está como cenário e os inimigos aparecem de todas as direções. O usuário utiliza um acessório de imersão para disparar contra os inimigos e interagir com eles de diversas formas.



Figura 45: Usuário utilizando o Hololens da Microsoft, na apresentação do Project X-Ray.

Atualmente, apenas a versão de desenvolvedor do Hololens está disponível. A data de lançamento para versão do consumidor ainda será anunciada, mas é um aparelho promissor e promete revolucionar a experiência de realidade aumentada.

## 8. Samsung Gear VR



Figura 46: Samsung Gear VR da Samsung.

Tipo: Acessório para Smartphone (Fabricante Samsung/Oculus; para smartphones Samsung Galaxy Note 5, S6 e S7).

Data de Lançamento: 27 de novembro de 2015 (Já disponível).

Preço: R\$ 799,00.

Especificações:

Campo de visão de 96°w;

Acelerômetro, Giroscópio, Magnético, Proximidade;

Latência de movimento de fotão: < 20 ms;

Cobertura da distância interpupilar: 55 ~ 71 mm;

Touch Pad, Botão retroceder, Tecla de volume;

Dimensões: 198 (L) x 116 (C) x 90 (A) mm;

Cartão microSD (16 GB);

Super AMOLED Quad HD de 5,7 polegadas (143,9 mm) Resolução de 2560 x 1440;

Pré-visualização de taxa de fotogramas alta (60 fps);

Spatial Sound 3D no Samsung VR Player para conteúdos VR Gallery;

Peso: 318g.

O Samsung Gear VR é um acessório confortável e leve que permite acoplar seu smartphone da Samsung para obter uma experiência de realidade virtual, que vale tanto para jogos como para outras mídias diversas, como filmes, por exemplo. Ao mesmo tempo que é visto como um produto de qualidade por muitos usuários, com jogos que surpreendem pela qualidade gráfica, sonora e de gameplay, considerando que funcionam em um smartphone, não faltam críticas, algumas delas direcionadas ao elevado preço do acessório, lembrando que ele mesmo não fornece qualquer experiência em RV e depende de um smartphone para tal. Outras reclamações dizem respeito ao fato de que o Samsung Gear não é compatível com outras marcas de smartphone e há ainda consumidores que afirmam que a experiência de RV não é muito diferente de prender o smartphone próximo de seu rosto.

O Samsung Gear VR deve ser usado em conjunto com um controle bluetooth. A Samsung recomenda o uso de seu controle proprietário, mas outras marcas também são compatíveis.



Figura 47: Samsung Controller da Samsung.



Figura 48: Stratus XL da Steelseries.

O acessório não tem fones de ouvido acoplados, devem ser adquiridos separadamente pelo usuário; tem ajuste de foco e ajuste de volume nas partes superior e lateral, respectivamente; puxa energia diretamente do smartphone para seu próprio funcionamento. Não possui outros acessórios de imersão além dos controles bluetooth.

A Samsung possui uma loja própria para aquisição de títulos para uso no Samsung Gear VR, chamada VR Oculus. Seguem alguns jogos compatíveis com o Samsung Gear VR.



## EVE Gunjack



Figura 49: EVE Gunjack da CCP Games.

Da mesma produtora de EVE Valkyrie e EVE Online, EVE Gunjack é um jogo de simulação de combate espacial em primeira pessoa, que utiliza o Samsung Gear VR para uma experiência mais imersiva e deve ser jogado com os controles bluetooth. Tem um foco de gameplay mais arcade e surpreende pela qualidade gráfica. Também disponível para uso com o HTC Vive e o Oculus Rift.

## Land's End

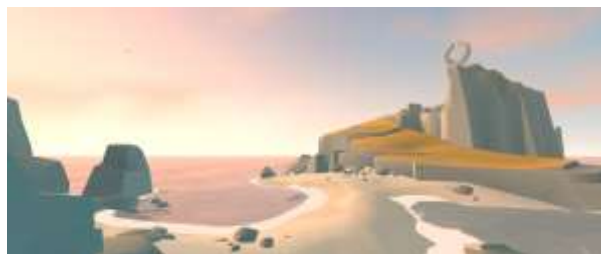


Figura 50: Land's End da Ustwo.

Land's End é um jogo de exploração e resolução de puzzles em primeira pessoa. É bastante relaxante e imersivo e minimalista em seu visual.

## Dreadhalls



Figura 51: Dreadhalls da White Door Games.

Dreadhalls é um jogo de terror e exploração em primeira pessoa que faz bom uso do Samsung Gear VR e dos controles. É fácil ficar tenso com a ambientação que o jogo propicia. Também disponível para o Oculus Rift.

O Samsung Gear VR proporciona uma opção de imersão em RV para os proprietários de um smartphone Samsung, mas não passa disso. A imersão é razoavelmente satisfatória, mas incompleta, e depende muito do smartphone que se possui. Pode decepcionar os mais exigentes, que esperam por uma experiência diferenciada e imersiva, mas surpreende aqueles que apenas querem mais uma opção para se divertir usando o smartphone Samsung.



## 9. Google Cardboard VR




Figura 52: Google Cardboard da Google.

Não há muito a ser dito a respeito do Google Cardboard a não ser que seu preço é de US\$ 15,00 no site oficial da Google e que é um adaptador de smartphone para fornecer a experiência em realidade virtual. Pode ser usado com qualquer tipo de smartphone e é uma opção barata em relação a seus concorrentes.

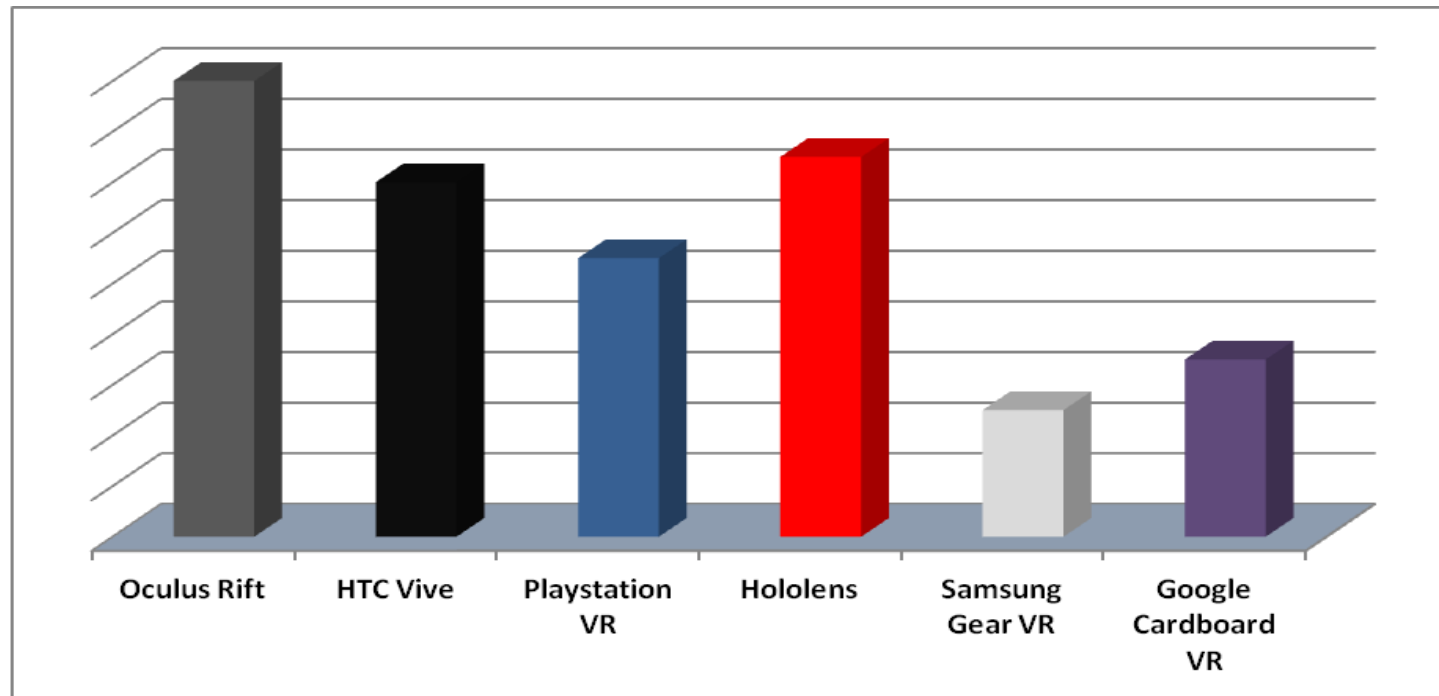
Vale menção por ter vendido milhões de cópias mundialmente e por ter chamado a atenção da Google para o mercado de realidade. Eles pensam em abrir uma divisão de realidade virtual e fabricar versões em plástico do adaptador.



## 10. Estudo de Caso

						
<b>Nome</b>	<b>Oculus Rift</b>	<b>HTC Vive</b>	<b>PlayStation VR</b>	<b>Hololens</b>	<b>Samsung Gear VR</b>	<b>Google Cardboard VR</b>
<b>Fabricante</b>	Oculus VR	HTC, Valve	Sony	Microsoft	Samsung	Google
<b>Tela</b>	2x OLED	2x OLED	OLED	Lente Holográfica	Amoled	Depende do smartphone
<b>Resolução</b>	2160x1200px (lentes combinadas)	2160x1200px (lentes combinadas)	1920x1080px (lentes combinadas)	1268x720px (cada lente)	2560x1440px (lentes combinadas)	Depende do smartphone
<b>Taxa de Quadros</b>	90fps	90fps	120fps	30fps	60fps	Depende do smartphone
<b>Campo de Visão</b>	>110°	>110°	100°	90°	96°	90°
<b>Controle</b>	Xbox One controller	Dois SteamVR controllers, um para cada mão	DualShock 4	Não necessita	Samsung Controller	Controles diversos
<b>Peso</b>	470g	555g	610g	579g	318g	40g
<b>Áudio</b>	Embutido, mas pode ser removido e substituído	Externo	Externo	Embutido	Externo	Externo
<b>Requerimentos</b>	Computador de alto desempenho	Computador de alto desempenho	PlayStation 4	Não necessita de outro aparelho (processador embutido)	Samsung Galaxy Note 5, S6, S7	Um smartphone
<b>Data de Lançamento</b>	28 de março de 2016	05 de abril de 2016	Outubro/2016	Versão do desenvolvedor já disponível / Versão do consumidor a ser anunciada	27 de novembro de 2015	24 de junho de 2014
<b>Preço</b>	US\$ 599,00 (EUA) /R\$ 2.400,00 (BRA)	US\$ 799,00 (EUA)	US\$ 400,00 (EUA)	US\$ 3.000,00 (EUA) - versão do desenvolvedor	R\$ 799,00	US\$ 15,00
<b>Compatibilidade com Acessórios de Imersão</b>	Compatível com múltiplos acessórios de imersão (exemplos: Oculus Touch , Peregrine Weareble Interface, Omni da Virtuix etc.)	Compatível apenas com acessórios nativos	PlayStation Move	Usa o corpo do usuário como controle e tem acessórios a serem anunciados	Não há	Não há
<b>Existe viabilidade de imersão total?</b>	Sim	Sim	Não	Sim, mas é um tipo diferente de imersão (Realidade Aumentada)	Não	Não

## 11. Análise Qualitativa dos Headsets de Realidade Virtual – Características Técnicas e Viabilidade de Imersão Total



A análise acima considera e pesa os itens da tabela dos headsets. O Oculus Rift é o grande vencedor, pois consegue vencer os concorrentes na combinação de categorias compatibilidade com acessórios, resolução, versatilidade, preço e viabilidade de imersão total. O Hololens fica em segundo lugar e vence os concorrentes nas categorias de áudio embutido, viabilidade de imersão total e hardware de processamento embutido no headset, mas perde no quesito resolução. O HTC Vive fica em terceiro lugar, perdendo para o Hololens apenas nos quesitos de hardware mínimo para funcionamento do headset (que no caso do Vive, é externo ao headset) e interação com a realidade virtual (que no Hololens, não precisa de acessórios e no Vive, precisa de dois controles, um em cada mão).

O Playstation VR sai perdendo nas categorias de imersão total em RV, resolução, peso e compatibilidade de acessórios (permite apenas a utilização do Playstation VR). O Samsung VR e o Google Cardboard VR não tem chance contra os concorrentes pois são apenas acessórios, que precisam de um smartphone (muito mais caro e que acresce ao preço dos acessórios) para funcionarem. O Google Cardboard VR vence o Samsung Gear VR por ser mais barato e mais leve.

## 12. Considerações Finais

Concluindo, a imersão total em RV atualmente é viável, no entanto cara, desde que se adquira todos os acessórios para tal.

De todos os headsets analisados (vide tabela comparativa e gráfico acima anexados), os únicos que conseguem replicar uma experiência de RV completamente imersiva são o Oculus Rift, o Hololens e o HTC Vive. O Oculus Rift tem a vantagem de ser mais versátil e ter mais acessórios disponíveis, o Hololens é bastante promissor, não precisa de acessórios de imersão e também tem muito a oferecer em relação aos seus concorrentes e o Vive tem uma tecnologia mais avançada e possui mais funções que podem ser exploradas no futuro.

O futuro nos reserva grandes surpresas no que se refere a tecnologia de realidade virtual e realidade aumentada, tendo em vista o que o mercado e as desenvolvedoras têm a nos oferecer atualmente.

## 13. Bibliografia

WIKIPEDIA, Virtual Reality em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_reality](https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality)>, acesso em 30 de abril de 2016.

WIKIPEDIA, Immersion (Virtual Reality) em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Immersion\\_\(virtual\\_reality\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Immersion_(virtual_reality))>, acesso em 30 de abril de 2016.

WIKIPEDIA, Immersive Technology em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Immersive\\_technology](https://en.wikipedia.org/wiki/Immersive_technology)>, acesso em 30 de abril de 2016.

WIKIPEDIA, Playstation VR em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/PlayStation\\_VR](https://en.wikipedia.org/wiki/PlayStation_VR)>, acesso em 30 de abril de 2016.

WIKIPEDIA, Oculus Rift em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Oculus\\_Rift](https://en.wikipedia.org/wiki/Oculus_Rift)>, acesso em 30 de abril de 2016.

WIKIPEDIA, HTC Vive em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/HTC\\_Vive](https://en.wikipedia.org/wiki/HTC_Vive)>, acesso em 30 de abril de 2016.

WIKIPEDIA, Microsoft HoloLens em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_HoloLens](https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_HoloLens)>, acesso em 30 de abril de 2016.

WIKIPEDIA, Samsung Gear VR em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Samsung\\_Gear\\_VR](https://en.wikipedia.org/wiki/Samsung_Gear_VR)>, acesso em 30 de abril de 2016.

WIKIPEDIA, Google Cardboard em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_Cardboard](https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Cardboard)>, acesso em 30 de abril de 2016.

ROLFE, JAMES, Virtual Boy – Angry Video Game Nerd – Episode 42, em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OyVAp0tOk5A>>, acesso em 30 de abril de 2016.

VIRTUIX, OMNI – em: <<http://www.virtuix.com/products/>>, acesso em 30 de abril de 2016.

PRASUETHSUT, LILY - The best HTC Vive games you need to play – em: <<http://www.wareable.com/vr/best-steam-vr-games>>, acesso em 30 de abril de 2016.

CHARARA, SOPHIE - Best Samsung Gear VR apps: The games, videos and experiences to download first - <<http://www.wareable.com/vr/best-samsung-gear-vr-apps-the-games-demos-and-experiences-to-download-first-816>>, acesso em 30 de abril de 2016.

STATT, NICK - Microsoft's HoloLens explained: How it works and why it's different - <<http://www.cnet.com/news/microsoft-hololens-explained-how-it-works-and-why-its-different/>>, acesso em 30 de abril de 2016.

PINO, NICK - HTC Vive Review - <<http://www.techradar.com/reviews/wearables/htc-vive-1286775/review>>, acesso em 30 de abril de 2016.

RUBIN, PETER - Review: Oculus Rift - <<http://www.wired.com/2016/03/oculus-rift-review-virtual-reality/>>, acesso em 30 de abril de 2016.

BARROS, THIAGO - Gear VR, óculos de realidade virtual da Samsung, ganha preço no Brasil - <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/11/gear-vr-oculos-de-realidade-virtual-da-samsung-ganha-preco-no-brasil.html>>, acesso em 30 de abril de 2016.

CHARARA, SOPHIE - The best PlayStation VR games to look forward to - <<http://www.wareable.com/sony/best-playstation-vr-games-2016>>, acesso em 30 de abril de 2016.