

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo deste trabalho será disponibilizado somente a partir de 21/03/2019.

# DESIGN E REALISMO VISUAL

no Desenvolvimento de Ambientes de Realidade  
Virtual para Tratamento Psicoterapêutico

Fabício José Aguiar de Mira  
Milton Koji Nakata



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Bauru | 2017

# DESIGN E REALISMO VISUAL

no Desenvolvimento de Ambientes de Realidade  
Virtual para Tratamento Psicoterapêutico

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Faculdade de Arquitetura Artes e Comunicação - UNESP, câmpus de Bauru, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Design. **Orientador: Milton Koji Nakata**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Bauru | 2017

Mira, Fabrício José Aguiar.

Design e realismo visual no desenvolvimento de ambientes de realidade virtual para tratamento psicoterapêutico / Fabrício José Aguiar de Mira, 2017

86 f : il.

Orientador: Milton Koji Nakata

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2017

1. Design. 2. Realidade virtual. 3. Percepção visual. 4. Desenho de observação. 5. Realismo visual. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.

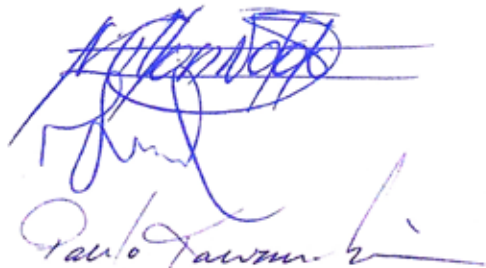
**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado de FABRÍCIO JOSÉ AGUIAR DE MIRA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - CÂMPUS DE BAURU.**

Aos 21 dias do mês de março do ano de 2017, às 09:00 horas, no(a) Auditório da Secretaria de Pós-Graduação/FAAC, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. MILTON KOJI NAKATA - Orientador(a) do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, Prof. Dr. FAUSTO ORSI MEDOLA do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, Prof. Dr. PAULO KAWAUCHI do(a) Arquitetura e Urbanismo / Universidade de Marília - UNIMAR, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de FABRÍCIO JOSÉ AGUIAR DE MIRA, intitulada **DESIGN & REALISMO VISUAL NO DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES DE REALIDADE VIRTUAL PARA TRATAMENTO DO PSICOTERAPÊUTICO**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. MILTON KOJI NAKATA

Prof. Dr. FAUSTO ORSI MEDOLA

Prof. Dr. PAULO KAWAUCHI



## **AGRADECIMENTOS**

À **minha família** pelo incentivo e apoio irrestrito.

Ao **Prof. Dr. Milton Koji Nakata**, pelos ensinamentos, conselhos, confiança e paciência, sem os quais este trabalho não poderia ser realizado.

Aos professores **Dra. Cássia Letícia Carrara Domiciano**, **Dr. Fausto Orsi Medola** e **Dr. Paulo Kawauchi** pela dedicação e pelos valiosos conselhos que em muito contribuíram com este trabalho.

Ao Prof. **Dr. Rafael Christophe da Rocha Freire** por ter aceitado esta parceria e por todo o suporte prestado.

Aos **professores** do Programa de Pós-graduação em Design da FAAC/UNESP - Bauru, pelos conhecimentos transmitidos, aos **colegas de curso** pela amizade e colaboração e à **Seção de Pós-graduação da FAAC** pela atenção e suporte.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES**, pelo apoio financeiro recebido para o desenvolvimento deste trabalho.

## RESUMO

MIRA, F. J. A. **Design e realismo visual no desenvolvimento de ambientes de realidade virtual para tratamento psicoterapêutico**. 2017. 104f. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-graduação em Design, Projeto de Produto. FAAC, UNESP, Bauru, 2017.

Na área da psicologia, a realidade virtual tem sido referenciada como uma ferramenta eficiente para o tratamento de transtornos psiquiátricos, devido à sua capacidade de induzir alterações fisiológicas equivalentes às vivenciadas no mundo real. Para que o tratamento tenha sucesso, o paciente deve sentir-se suficientemente presente no ambiente virtual. Dentre os fatores que levam a um maior senso de presença está o realismo visual, área que tem evoluído rapidamente nos últimos anos mas que tem recebido pouca atenção nos estudos clínicos com realidade virtual. Diante disso, este estudo se propôs a definir o conceito de realismo visual e a investigar os requisitos necessários à sua concepção por meio de uma pesquisa bibliográfico-documental realizada em livros, artigos científicos, *sites* e documentações de *softwares*. Com base nos requisitos levantados, foi criado um instrumento de avaliação do realismo visual que serviu de base para o desenvolvimento de dois ambientes virtuais destinados ao tratamento do transtorno do pânico e agorafobia. A modelagem, texturização, atribuição de materiais, animação e programação destes ambientes foi realizada nos *softwares* Blender, Adobe Fuse/Mixamo, Colorgorical e Unreal Engine 4. Os resultados desta pesquisa evidenciam a importância do designer nas equipes de desenvolvimento de ambientes virtuais visualmente realistas. A escala de avaliação aqui proposta pode auxiliá-lo no delineamento da metodologia projetual a ser empregada, de acordo com os objetivos dos estudos. Além disso, a utilização desta escala em laboratórios multidisciplinares de pesquisa pode ser útil, uma vez que permite traduzir termos técnicos, de uso exclusivo dos designers, em uma linguagem compreensível para pesquisadores das mais variadas áreas, facilitando a comunicação entre os membros do grupo.

**Palavras chaves:** Design, Realidade Virtual, Desenho, Percepção Visual.

## **ABSTRACT**

MIRA, F. J. A. **Design and visual realism in the development of virtual reality environments for psychotherapeutic treatment.** 2017. 104f. Dissertation (Master) — Programa de Pós-graduação em Design, Projeto de Produto. FAAC, UNESP, Bauru, 2017.

*In the area of psychology, virtual reality has been referred to as an efficient tool for the treatment of psychiatric disorders due to its ability to induce physiological changes equivalent to those experienced in the real world. For treatment to be successful, the patient must feel sufficiently present in the virtual environment. Among the factors that lead to a greater sense of presence is visual realism, an area that has evolved rapidly in recent years but has received little attention in clinical studies with virtual reality. Therefore, this study aimed to define the concept of visual realism and to investigate the necessary requirements for its conception through a bibliographic-documentary research carried out in books, scientific articles, websites and software documentation. Based on the requirements raised, an instrument of visual realism evaluation was created that served as the basis for the development of two virtual environments for the treatment of panic disorder and agoraphobia. The modeling, texturing, assignment of materials, animation and programming of these environments was performed in Blender, Adobe Fuse / Mixamo, Colorgorical and Unreal Engine 4 software. The results of this research highlight the importance of the designer in the development teams of visually realistic virtual environments. The evaluation scale proposed here may help in the design of the design methodology to be used, according to the objectives of the studies. In addition, the use of this scale in multidisciplinary research laboratories can be beneficial, since it allows translating technical terms, for the exclusive use of the designers, in a language intelligible to researchers of the most varied areas, facilitating communication among group members.*

**Keywords:** *Design, Virtual Reality, Drawing, Visual Perception.*



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	Estereoscópio de Sir Charles Wheatstone, 1838 .....	16
<b>Figura 2:</b>	Dispositivo estereoscópico de Holmes e DayDream VR .....	17
<b>Figura 3:</b>	View-Master de Gruber, 1939 e View-Master da Mattel, 2015 .....	17
<b>Figura 4:</b>	Sensorama - visão estereoscópica com tecnologia multissensorial .....	18
<b>Figura 5:</b>	Ultimate Display, 1960 e Headsight, 1961 .....	18
<b>Figura 6:</b>	Oculus Rift (Oculus/ Facebook) e HTC Vive (Steam) .....	20
<b>Figura 7:</b>	Ciclo de emergência de novas tecnologias .....	21
<b>Figura 8:</b>	Número de estudos com RV na área da psiquiatria .....	24
<b>Figura 9:</b>	Aplicações da RV .....	25
<b>Figura 10:</b>	Modelo conceitual do papel do realismo visual .....	27
<b>Figura 11:</b>	Jogo de realidade virtual para o Google DayDream VR .....	29
<b>Figura 12:</b>	Ambiente virtual da casa Barcelona Pavillion .....	29
<b>Figura 13:</b>	Imagem fotográfica da casa original .....	29
<b>Figura 14:</b>	Job Simulator (2016): baixo realismo visual .....	30
<b>Figura 15:</b>	Capacidade gráfica de HMDs .....	34
<b>Figura 16:</b>	Movimento dos olhos de um desenhista experiente e um novato .....	39
<b>Figura 17:</b>	Signos visuais percebidos por desenhistas e não-desenhistas .....	41
<b>Figura 18:</b>	Desenhos de artistas e do grupo de controle .....	42
<b>Figura 19:</b>	Referências fotográficas e ambiente virtual tridimensional .....	44
<b>Figura 20:</b>	Diagrama de Berlyne .....	47
<b>Figura 21:</b>	Agrupamentos induzem à noção de conjunto .....	48
<b>Figura 22:</b>	Níveis de simplificação por meio da simetria .....	48
<b>Figura 23:</b>	<i>Redesign</i> do corredor de um hospital norte-americano .....	49
<b>Figura 24:</b>	Emoções associadas às salas com paredes de cores diferentes .....	50
<b>Figura 25:</b>	Recursos utilizados na criação de objetos virtuais .....	53
<b>Figura 26:</b>	Escala de avaliação do realismo visual estático .....	54
<b>Figura 27:</b>	Ambientes virtuais extraídos de artigos científicos .....	56
<b>Figura 28:</b>	Ambientes virtuais extraídos de artigos científicos .....	57
<b>Figura 29:</b>	Medidas-guia retiradas do metrô real .....	60

<b>Figura 30:</b> Imagens do vídeo fornecido pelo LABPR .....	61
<b>Figura 31:</b> Visualização aramada do modelo 3D da Est. Central do Brasil .....	61
<b>Figura 32:</b> Fases da modelagem da cabine do trem .....	63
<b>Figura 33:</b> Teste de renderização do modelo 3D do trem .....	64
<b>Figura 34:</b> Paletas de cores utilizadas nos AVIs .....	66
<b>Figura 35:</b> Layout dos ambientes projetados para usuários novatos e experientes .....	67
<b>Figura 36:</b> Brihos, reflexos e sombras dinâmicas .....	69

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>AVI</b> .....	Ambiente virtual imersivo
<b>AVII</b> .....	Ambiente virtual imersivo e inteligente
<b>RV</b> .....	Realidade virtual
<b>RVE</b> .....	Realismo visual estático
<b>TP</b> .....	Transtorno do pânico
<b>TERV</b> .....	Terapia de exposição à realidade virtual

## SUMÁRIO

Agradecimentos .....	5
Resumo .....	6
<i>Abstract</i> .....	7
Lista de Figuras .....	8
Lista de Abreviaturas .....	9
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	14
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	
<b>3.1 Realidade Virtual</b>	
3.1.1 Conceito .....	15
3.1.2 História da Realidade Virtual .....	15
3.1.3 Ambientes Virtuais Imersivos (AVIs) .....	20
3.1.4 A Realidade Virtual Hoje .....	21
3.1.5 Aplicações da Realidade Virtual .....	22
3.1.6 A Realidade Virtual na Psicologia .....	23
<b>3.2 Realismo em Realidade Virtual</b> .....	26
3.2.1 Realismo Visual .....	27
3.2.2 Senso de Presença em AVIs não Realistas .....	30
3.2.3 Realismo Visual: Requisitos de <i>Hardware</i> .....	31
3.2.3.1 Computador .....	31
3.2.3.2 <i>Head-mounted display</i> .....	33
3.2.4 Realismo Visual: Requisitos de <i>Software</i> .....	35
3.2.4.1 Modelagem .....	35
3.2.4.2 Texturização .....	36
3.2.4.3 Materiais .....	37
3.2.4.4 Iluminação .....	37
3.2.5 Realismo Visual: Requisitos de Design .....	38
3.2.5.1 Desenho .....	38
3.2.5.2 Psicologia da percepção .....	40
3.2.5.3 Estudo de caso .....	43
<b>3.3 Design e Emoção</b> .....	45

3.3.1 Do ambiente real para o virtual .....	45
3.3.2 Complexidade Visual .....	46
3.3.3 Biofilia .....	48
3.3.4 Altura do teto .....	49
3.3.5 Cores .....	49
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>51</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>52</b>
<b>5.1 Escala de Avaliação do Realismo Visual Estático (RVE) .....</b>	<b>52</b>
5.1.1 Levantamento Bibliométrico para Avaliação do RVE .....	54
<b>5.2 Desenvolvimento dos Ambientes Virtuais Imersivos .....</b>	<b>60</b>
5.2.1 Definindo as Referências .....	60
5.2.2 Modelagem de <i>Hard Surfaces</i> .....	61
5.2.3 Modelagem Orgânica da Cabine .....	62
5.2.4 Texturas e Materiais .....	62
5.2.5 Animação do Trem .....	65
5.2.6 Modulando os Graus de Dificuldade .....	65
5.2.7 Desenvolvimento do Aplicativo .....	68
5.2.8 Avaliação do realismo visual estático .....	68
5.2.9 Avaliação do realismo visual dinâmico .....	68
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>70</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>72</b>
7.1 Limitações e Futuros Estudos .....	74
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A realidade virtual (RV) pode ser considerada uma das formas mais avançadas de interface com o usuário de computador. Atualmente, é utilizada em inúmeras áreas do conhecimento humano como a engenharia, as artes, a educação, o entretenimento, a medicina, a publicidade, o jornalismo, o design e a arquitetura. Na área da psicologia, é crescente o número de estudos sobre o uso de terapias de exposição à realidade virtual no tratamento de transtornos de ansiedade (BOTELLA et al., 2007). São estudos voltados a fobias específicas como o medo de voar, o medo de dirigir, o medo de falar em público, aracnofobia, acrofobia, claustrofobia, entre outros. Há ainda pesquisas na área de reabilitação cognitiva, alcoolismo, transtorno de estresse pós-traumático e transtorno do pânico, com ou sem agorafobia (LEONCIO et al., 2016; CARVALHO, 2010).

O presente estudo aborda especificamente o uso da realidade virtual para o tratamento do transtorno do pânico (TP) e agorafobia. O TP é uma enfermidade caracterizada por crises recorrentes e repentinas de forte ansiedade ou medo, acompanhadas da sensação de mal-estar físico e mental. A agorafobia pode se desenvolver a partir do TP, e caracteriza-se por um comportamento de evitação de situações e lugares onde o escape seria difícil e embaraçoso. A pessoa passa a ter medo de determinadas situações nas quais acha que pode passar mal e não conseguir ajuda para escapar (FREIRE et al., 2010). Ambas as patologias são bastante comuns e apresentam alta prevalência ao longo da vida, levando a um comprometimento da capacidade laborativa e à redução na qualidade de vida (RANGÉ & BERNIK, 2001; GRANT et al., 2006; ROY-BYRNE et al., 2006).

O tratamento convencional é usualmente feito com a prescrição de terapia e medicamentos. A terapia consiste em induzir ansiedade nos pacientes por meio da exposição de imagens (impressas ou em vídeo) ou da solicitação ao paciente para que imagine um ambiente ou um estímulo fóbico. Mas de acordo com Botella, essas técnicas não são suficientemente fortes para provocar ansiedade sobre acontecimentos específicos (BOTELLA et al., 2007). Quanto aos tratamentos com antidepressivos e benzodiazepínicos, embora sejam eficientes, exigem um tempo prolongado de tratamento e em alguns casos os pacientes não atingem a remissão dos sintomas (BLAYA e MANFRO, 2005).

Por outro lado, a tecnologia da realidade virtual torna-se cada vez mais poderosa e acessível. O usuário, quando exposto a um ambiente virtual imersivo (AVI), vivencia o senso de presença, que é a sensação de que os acontecimentos o afetam, como se ele estivesse ali fisicamente. Os dispositivos de entrada, como os *head-mounted displays*, teclados, *joysticks* e controles, tornam-se extensões do corpo do usuário, que se esquivam, fecha os olhos, contrai os músculos e transpira como se estivesse em uma situação real (MCMAHAN, 2003). Reações similares foram observadas em pacientes com TP, que experimentam alterações fisiológicas, psíquicas e somáticas equivalentes aos sintomas provocados por acontecimentos da vida real (FREIRE, 2008). Por este motivo, a realidade virtual funciona como uma alternativa à exposição *in vivo*, uma vez que possibilita o controle de todas as variáveis do ambiente por parte do terapeuta, facilitando o processo de habituação do paciente aos estímulos ansiogênicos.

Para que a RV seja bem assimilada no tratamento, o paciente deve sentir-se suficientemente presente no ambiente virtual que lhe é apresentado (CARVALHO, 2010). Dentre os fatores que levam a um maior senso de presença está o realismo visual (SCHUBERT et al., 2001). Embora os recursos de computação gráfica atuais permitam uma representação bastante fiel do mundo real, o realismo visual tem recebido pouca atenção por parte dos pesquisadores que utilizam a RV em seus estudos. Um levantamento bibliométrico de artigos científicos que utilizaram o termo “realismo visual” (e outros termos equivalentes) revelou a predominância de AVIs com um baixo grau de realismo visual, bem abaixo da qualidade gráfica utilizada na indústria de jogos. Também evidenciou a falta de consenso, por parte dos pesquisadores, sobre o que pode ser considerado visualmente realista. Algumas hipóteses podem ser levantadas para explicar estas deficiências, tais como a ausência de designers nas equipes de desenvolvimento, o despreparo técnico dos desenvolvedores — uma vez que a rápida evolução dos equipamentos e *softwares* nos últimos anos demanda um conhecimento constantemente atualizado — e o juízo subjetivo com que o realismo visual é avaliado.

Diante disso, este estudo se propôs a definir objetivamente o conceito de realismo visual em RV, bem como identificar os requisitos para a sua criação, que envolvem configurações de *hardware*, recursos de *software* e técnicas de desenho de observação. A partir do levantamento destes requisitos, delineou-se uma meto-

dologia de desenvolvimento de AVIs visualmente realistas, como forma de garantir um senso de presença suficientemente forte. Com base nesta metodologia, foi feita a modelagem, texturização, atribuição de materiais e animação dos objetos 3D que integraram os AVIs aqui propostos. Em seguida, foram criados diferentes graus de dificuldade para pacientes iniciantes e experientes, através do gerenciamento dos estímulos visuais dos AVIs (formas, texturas, materiais e iluminação) por meio de um embasamento teórico na área do design e da percepção visual. Espera-se, desta forma, proporcionar uma adaptação progressiva aos pacientes e a efetividade do tratamento.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho abordou o desenvolvimento de dois ambientes de realidade virtual destinados ao tratamento do transtorno do pânico e agorafobia. O caminho per-corrido até o desenvolvimento dos AVIs envolveu fases preliminares, tais como a definição do conceito de realismo visual e a investigação sobre os requisitos para sua concepção.

Estes dados possibilitaram a criação de uma escala de avaliação do realismo visual estático. Este instrumento de avaliação contribuiu para o delineamento da metodologia projetual empregada no desenvolvimento dos AVIs deste trabalho, resultando em um realismo visual de nível 4. A importância disso reside no fato



de que ambientes virtuais visualmente realistas possibilitam ao terapeuta ressignificar as experiências prévias do paciente por meio de novas experiências positivas, preparando-o para uma rápida e natural adaptação quando confrontado com a situação real.

Além disso, a utilização desta escala em laboratórios multidisciplinares de pesquisa pode ser útil, uma vez que permite traduzir termos técnicos, de uso exclusivo dos designers, em uma linguagem inteligível para pesquisadores das mais variadas áreas, facilitando a comunicação entre os membros do grupo. Para designers, a escala é uma forma de identificar deficiências específicas em seu projeto, já que a pontuação baixa em um dos 4 requisitos indicará o caminho a ser seguido para incrementar o realismo visual. Trabalhar com uma escala também possibilita traçar uma relação direta entre o nível de realismo visual de um AVI e o senso de presença de usuários, além de permitir a comparação dos resultados alcançados entre pesquisas diferentes.

A revisão bibliográfica no campo da psicologia da percepção visual forneceu parâmetros que possibilitaram a criação de dois ambientes virtuais com cargas sensoriais distintas. O primeiro foi projetado para facilitar a tarefa de pacientes iniciantes. Este AVI possui menos elementos (pessoas e mobiliários), que foram dispostos de forma a preservar as rotas de fuga em um projeto arquitetônico que permite a visualização de estímulos visuais biofílicos. O segundo AVI foi projetado para dificultar a tarefa do paciente e é destinado a usuários experientes. A inclusão de um grande número de elementos neste ambiente foi utilizada como forma de provocar dissonâncias e tensões visuais, induzindo a momentos de desconforto e insegurança. Esta gradação dos níveis de dificuldade poderá auxiliar o terapeuta durante o tratamento, que utilizará o primeiro AVI para a habituação do paciente e o segundo para a dessensibilização sistemática.

Por fim, destaca-se a importância do papel do designer como parte da equipe de desenvolvimento. Seu conhecimento atualizado das ferramentas disponíveis, aliado ao domínio de técnicas de observação são fundamentais em projetos de realidade virtual, principalmente em aplicações visualmente realistas voltadas a tratamentos terapêuticos.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABSENTION. Disponível em: <www.absention-game.com>. Acesso em: 12/10/2016.
- ADAMS, Gavin. **Um balanço bibliográfico e de fontes da estereoscopia**. Anais do Museu Paulista, v. 6, n. 1, p. 207-225, 1999.
- ADAMS, L. **Visualização e realidade virtual**, Ed. Makron Books, pp. 255-259, São Paulo, 1994.
- ARANHA, Gláucio. **O processo de consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção de conhecimento**. Ciências & Cognição, v. 3, p. 21-62, 2004.
- ARNHEIM, Rudolf et al. **Arte & percepção visual: uma psicologia de visão criadora**. 1980.
- ARTAUD, Antonin. **O teatro e seu duplo**. Tradução de Teixeira Coelho. Editora Martins Fontes, São Paulo, 2006.
- AYLETT, R. e CAVAZZA, M. **Intelligent Virtual Environments - A state of the art report**. Eurographics Conference. Manchester, UK, 2001.
- BAILENSON, Jeremy N. et al. The effect of behavioral realism and form realism of real-time avatar faces on verbal disclosure, nonverbal disclosure, emotion recognition, and copresence in dyadic interaction. **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, v. 15, n. 4, p. 359-372, 2006.
- BAYART, Benjamin et al. **TechViz XL helps KITs Formula Student car “become alive”**. In: 2015 IEEE Virtual Reality (VR). IEEE, 2015. p. 395-396.
- BARRETT, Lisa Feldman; BAR, Moshe. See it with feeling: affective predictions during object perception. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 364, n. 1521, p. 1325-1334, 2009.
- BAXTER, Mike. **Projeto de Produto**, São Paulo, Edgar Blücher, 2011.
- BENOIT, Michel et al. Is it possible to use highly realistic virtual reality in the elderly? A feasibility study with image-based rendering. **Neuropsychiatric disease and treatment**, v. 11, p. 557-563, 2015.
- BERLYNE, D.E. **Aesthetics and psychobiology**. New Vork: McGraw-Hill, 1971.
- BIOCCA, F.; LEVY, M. R. **Communication in the Age of Virtual Reality**. Lawrence

- Erlbaum Associates. Hillsdale, NJ: 1995.
- BLENDER, Institute. Disponível em: <[www.blender.org](http://www.blender.org)>. Acesso em: 02/01/2017.
- BLAYA, C.; MANFRO, G. G. **Transtorno do pânico: diretrizes para o uso de psicofármacos e algoritmo.** Psicofármacos: Consulta Rápida; Porto Alegre, Artmed, 2005, p.351. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/psiquiatria/psiq/Algoritmo%20do%20Panico%20%20final.pdf>>. Acesso em: 10/01/2017.
- BLYTHE, M. A., Overbeeke, K., Monk, A. F. (eds). **Funology: from usability to Enjoyment**, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, Cap. 9, p. 111-123.
- BOTELLA, C., Garcia-Palacios, A., Villa, H., Banos, R.M., Quero, S, Alcaniz, M., Riva, G. **Virtual reality exposure in the treatment of panic disorder and agoraphobia: a controlled study.** Clin. Psychol. Psychother, 2007, 14, 3, 164-175.
- BOTELLA, Cristina et al. **Virtual Reality and Psychotherapy**, 2004.
- BOWMAN, Doug A.; MCMAHAN, Ryan P. **Virtual reality: how much immersion is enough?** Computer, v. 40, n. 7, 2007.
- BREWSTER, David. **The Stereoscope; Its History, Theory and Construction, with Its Application to the Fine and Useful Arts and to Education, Etc.** John Murray, 1856.
- BURDEA, G.; COIFFET, P. **Virtual Reality Technology.** John Wiley & Sons, 1994.
- BÜRDEK, B. E. **Design: História, teoria e prática do design de produtos.** São Paulo, Editora Blücher, 2010.
- CARDBOARD, Google. Disponível em: <<https://vr.google.com/cardboard/>>. Acesso em 02/01/2017.
- CARVALHO, M.R., Freire, R.C. **Virtual reality as a mechanism for exposure therapy.** The World Journal of Biological Psychiatry, 2010, 11(2): 220-230, ISSN 1814-1412 online.
- CRAWLEY, Dan. **We're not talking about what VR is doing to our eyes and our brains.** Venture Beat. Disponível em: <<http://venturebeat.com/2015/04/18/were-not-talking-about-what-vr-is-doing-to-our-eyes-and-our-brains/>>. Acesso em: 03/01/2017.
- DAYDREAM VIEW, Google. Disponível em: <<https://vr.google.com/daydream/>>. Acesso em 02/01/2017.

- DAMÁSIO, A. R., et al. **Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions**. Nature America Inc, 2000.
- DESMET, P. M. A. Measuring Emotions: development and application of an Instrument to measure emotional responses to products, in: DEVUE, Christel; BARSICS, Catherine. **Outlining face processing skills of portrait artists: Perceptual experience with faces predicts performance**. Vision Research, 2010, v. 127, p. 92-103, 2016.
- DINH, Huong Q. et al. **Evaluating the importance of multi-sensory input on memory and the sense of presence in virtual environments**. In: Virtual Reality, 1999. Proceedings., IEEE. IEEE, 1999. p. 222-228.
- DOMICIANO, C. L. C. et al. **Ensaio em design: arte, ciência e tecnologia**. Bauru: Canal 6 Editora, 2010. p.52 - 69.
- DW. **Artistas preparam exposição com pinturas em realidade virtual**. Disponível em: <<http://www.dw.com/pt-br/artistas-preparam-exposicao-com-pinturas-em-realidade-virtual/av-36523537>>. Acesso em: 02/01/2017.
- EDELIN Francis, KLINKENBERG Jean-Marie, MINGUET Philippe. **Traité du signe visuel: pour une rhétorique de l'image**. Ed : Groupe (Liège) - Seuil, Paris, 1992.
- EDWARDS, B. **Desenhando com o artista interior: um guia inspirador e prático para desenvolver seu potencial criativo**. 1. ed. São Paulo: Editora Claridade Ltda., 2002, 246 p.
- EDWARDS, Betty. **Drawing on the Right Side of the Brain**. Penguin, 2001.
- ELAYAT, Yasmin. **Scatter Project**. Disponível em: <<http://scatter.nyc/>>. Acesso em: 17/11/2016.
- ELLIOT, Andrew J. et al. **Color and psychological functioning: the effect of red on performance attainment**. Journal of experimental psychology: General, v. 136, n. 1, p. 154, 2007.
- EARTH, Google. Disponível em: <<https://vr.google.com/earth/>>. Acesso em: 02/01/2017.
- EPIC. Disponível em: <<https://www.unrealengine.com>>. Acesso em: 02/01/2017.
- FELTHAM, Jamie. **4K Headsets, 'Perfect' Eye-Tracking, and 'Augmented VR': Oculus' Abrash Predicts VR in 2021**. Disponível em: <<http://uploadvr.com/abrash-2021/>>. Acesso em: 12/10/2016.

- FLACH, John M.; HOLDEN, John G. **The reality of experience: Gibson's way.** Presence: Teleoperators and virtual environments, v. 7, n. 1, p. 90-95, 1998.
- FUSE, Adobe. Disponível em: <<http://www.adobe.com/br/products/fuse.html>>. Acesso em: 02/08/2016..
- FREEMAN, J., AVONS, S., MEDDIS, R., PEARSON, D., & IJSSELSTEIJN, W. **Using behavioral realism to estimate presence: a study of the utility of postural responses to motion stimuli.** Presence, 2000, 9(2), 149-164.
- FREIRE, R. C. **Novas Realidades no Tratamento do Pânico.** Agência de Notícias UFRJ, 2008. Disponível em: <[http://www.olharvirtualital.ufrj.br/2006/imprimir.php?id\\_edicao=145&codigo=2](http://www.olharvirtualital.ufrj.br/2006/imprimir.php?id_edicao=145&codigo=2)>. Acesso em: 10/01/2017.
- FREIRE, R. C.; DE CARVALHO, M.R.; JOFFILY, M.; Nardi, A.E.; WALTER, A. Z. **Anxiogenic properties of a computer simulation for panic disorder with agoraphobia.** Journal of Affective Disorders, 2010. pp. 301-306.
- GANDEY, A. **Virtual reality programming relieves pain.** Disponível em: <<http://www.medscape.com/viewarticle/721680>>. Acesso em: 20/12/2016.
- GARTNER, Inc. Disponível em: <[www.gartner.com/smarterwithgartner](http://www.gartner.com/smarterwithgartner)>. Acesso em: 10/11/2016.
- GARRET, Filipe. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2016/08/acessorio-melhora-desempenho-de-jogos-e-realidade-virtual-no-mac.html>>. Acesso em 10/10/2016.
- GASPERINI, Ricardo. **Realidade virtual aplicada à ergonomia por meio do design participativo.** Tese de doutorado. Unesp, 2010.
- GEAR VR, Samsung. Disponível em: <<http://www.samsung.com/global/galaxy/gear-vr>>. Acesso em: 02/01/2017.
- GOOGLE. Disponível em: <<https://vr.google.com/daydream/>>. Acesso em 10/10/2016.
- GRAMAZIO, Connor C.; LAIDLAW, David H.; SCHLOSS, Karen B. Colorgical: **Creating discriminable and preferable color palettes for information visualization.** IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, v. 23, n. 1, p. 521-530, 2017.
- GRUBER, Wilhelm B. **Stereoscopic viewer.** U.S. Patent n. 2,511,334, 13 jun. 1950.

- HARRINGTON, Maria CR. The Virtual Trillium Trail and the empirical effects of Freedom and Fidelity on discovery-based learning. **Virtual Reality**, v. 16, n. 2, p. 105-120, 2012.
- HELVACIOĞLU, Elif. **Colour-emotion associations in interior spaces**. Tese (doutorado). BILKENT UNIVERSITY, 2011.
- HEERWAGEN, J., Hase, B. **Building Biophilia: Connecting People to Nature in Building Design**. IIDA, ASID, postado em 03/08/2001.
- HOFFMAN, Hunter G. et al. **Virtual reality as an adjunctive non-pharmacologic analgesic for acute burn pain during medical procedures**. *Annals of Behavioral Medicine*, v. 41, n. 2, p. 183-191, 2011.
- HOLMES, Oliver Wendell. **The Stereoscope and The Stereograph**, 1859. Disponível em: <<http://www.stereoscopy.com/library/holmes-stereoscope-stereograph.html>>. Acesso em 10/10/2016.
- HODGSON, Eric et al. WeaVR: a self-contained and wearable immersive virtual environment simulation system. **Behavior research methods**, v. 47, n. 1, p. 296-307, 2015.
- HTC VIVE, Steam. Disponível em: <<https://www.vive.com/us/>>. Acesso em: 02/01/2017.
- ICSID Daily - **Seul Industrial Designers Declaration**, 2001, Day 4, Oct., 11, Seul.
- JOB SIMULATOR, Steam. Disponível em: <<http://jobsimulatorgame.com/>>. Acesso em 12/11/2016.
- JOHNSON, Cynthia S.; RUITER, Gysbert A. **Envisioning Classroom Design with light and colour**. *Academic Research International*, v. 4, n. 4, p. 550, 2013.
- KAPLAN, S., & Kaplan, R. **Cognitive and Environment: Functioning In a Uncertain World**, CL: Praeger Publishers, 1982.
- KAWAMURA, Soma; KIJIMA, Ryugo. Effect of HMD latency on human stability during quiescent standing on one foot. In: **2016 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI)**. IEEE, 2016. p. 141-144.
- KEPES, Gyorgy. **Language of vision**. Courier Corporation, 1995.
- KHANNA, Pankaj et al. Presence in response to dynamic visual realism: a preliminary report of an experiment study. In: **Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology**. ACM, 2006. p. 364-367.

- KÖHLER, W. **Gestalt psychology**. New York, Liveright, 1947.
- KRIPPENDORF, K. On the Essential Contexts of Artefacts or on the Proposition that Design is Making Sense (of Things). In: Margolin, V., Buchanan, R., (Eds.), **The Ideal of Design**, London, The MIT Press, 1995, p. 156-184.
- KRIPPENDORFF, Klaus. **Principles of design and a trajectory of artificiality**. Journal of product innovation management, v. 28, n. 3, p. 411-418, 2011.
- KRUEGER, M. W. **Artificial reality** (2nd ed.). Reading, MA: Addison-Wesley, 1991.
- KRUEGER, M., GIONFRIDDO, T., & HINRICHSEN, K. **Videoplace -An artificial reality**. Proceedings of CHI, 1985.
- KULIGA, Saskia Felizitas et al. **Virtual reality as an empirical research tool— Exploring user experience in a real building and a corresponding virtual model**. Computers, Environment and Urban Systems, v. 54, p. 363-375, 2015.
- KUROSU, M., Kashimura, K. **Apparent usability vs. inherent usability: experimental analysis on the determinants of the apparent usability**, Denver, Colorado, Conference companion on human factors in computing systems, 1995, pp. 292-293.
- LANG, Ben. **Steam Now Boasts More than 600 VR Games and Apps, 30% of Top 10 Steam Games Are VR**. Disponível em: <<http://www.roadtovr.com/steam-vr-600-games-apps-30-percent-top-10-rated-games-virtual-reality/>>. Acesso em: 17/11/2016.
- LANGBEHN, Eike; BRUDER, Gerd; STEINICKE, Frank. Scale matters! Analysis of dominant scale estimation in the presence of conflicting cues in multi-scale collaborative virtual environments. In: **3D User Interfaces (3DUI), 2016 IEEE Symposium on**. IEEE, 2016. p. 211-220.
- LANIER, Jaron. Disponível em: <[www.jaronlanier.com](http://www.jaronlanier.com)>. Acesso em 12/10/2016.
- LEE, Cha et al. **The effects of visual realism on search tasks in mixed reality simulation**. IEEE transactions on visualization and computer graphics, v. 19, n. 4, p. 547-556, 2013.
- LEONCIO CAIANA, Tayane; DE LIMA NOGUEIRA, Dhyego; DANTAS DE LIMA, Ana Carollyne. **A realidade virtual e seu uso como recurso terapêutico ocupacional: revisão integrativa**. Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar, v. 24, n. 3, 2016.

- LEWIS, Tanya. **Samsung Gear VR: Virtual Reality Tech May Have Nasty Side Effects. Live Science.** Disponível em: <<http://www.livescience.com/49669-virtual-reality-health-effects.html>>. Acesso em: 03/01/2017.
- LIDWELL, W., Holden, K., Butler, J. **Princípios Universais do Design.** Porto Alegre: Bookman, 2010.
- LOMBARD, Matthew; DITTON, Thereza. **At the heart of it all: The concept of presence.** Journal of Computer-Mediated communication, v. 3, n. 2, 1997.
- LOOMIS, J. M., BLASCOVICH, J. J., & BEALL, A. C. **Immersive virtual environment technology as a basic research tool in psychology.** Behavior Research Methods, Instruments & Computers, 31(4), 557-564.
- LOUKA, Michael N. **Using Virtual Mock-ups and Automated Assistance to Support Human Factors Engineering Design Evaluation Activities for Control Room Layouts,** 2015.
- MAEDA, J. **The laws of simplicity.** MIT press, 2006.
- MCCARTY, W. D., et al. **A virtual cockpit for a distributed interactive simulation,** IEEE Computer Graphics and Application, 1994.
- MCMAHAN, A. Immersion, engagement, and presence: a method for analyzing 3-d video games. in: Wolf, M. J. P. (org.), **The video game theory reader, New York: Routledge,** 2003, pp. 67-86.
- MEIJER, Frank; GEUDEKE, Branko L.; VAN DEN BROEK, Egon L. Navigating through virtual environments: Visual realism improves spatial cognition. **CyberPsychology & Behavior,** v. 12, n. 5, p. 517-521, 2009.
- MEYERS-LEVY, J., Zhu, R. J. **The influence of ceiling height: The effect of priming on the type of processing that people use.** Journal of Consumer Research, 2007, 34, 2, pp. 174-186.
- MICHAELIS. Disponível em: <[www.michaelis.uol.com.br](http://www.michaelis.uol.com.br)>. Acesso em: 15/01/2016.
- MIT, Game Lab. **A Slower Speed of Light.** Disponível em: <<http://gamelab.mit.edu/games/a-slower-speed-of-light/>>. Acesso em: 02/01/2017.
- MOSHELL, J. M., et al. **Dynamic terrain Simulation,** 1994, 62, 1, pp. 29-40.
- NAKATA, M. K. **Desenho no design: aplicação de uma metodologia no desenho de observação para uma instrumentalização em design gráfico.** Ensaios em Design: arte, ciência e tecnologia. Bauru: Editora Canal 6, 2010.



- NAKATA, M. K. **Introdução ao alfabetismo visual: uma proposta de ensino de desenho para o curso de design através da técnica de pontilhismo.** Ensaios em Design: ensino e produção de conhecimento. Bauru: Editora Canal 6, 2011.
- NAKATA, M. K., Silva, J. C. P. **Concept Art para Design: criação visual de objetos e personagens.** Bauru: Editora Canal6, 2013.
- NASA. **Virtual Reality**, 2010. Disponível em: <[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/shuttle/shuttlemissions/sts134/multimedia/gallery/2010-08-27.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/shuttlemissions/sts134/multimedia/gallery/2010-08-27.html)>. Acesso em: 02/01/2017.
- NORMAN, D. **Design Emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia**, Rio de Janeiro: Rocco, 2008.
- OCULUS. Disponível em: <[www.oculus.com](http://www.oculus.com)>. Acesso em 12/10/2016.
- OCULUS CONNECT 3, 2016. Disponível em: <<https://www.oculusconnect.com/>>. Acesso em 12/10/2016.
- OCULUS RIFT, Facebook. Disponível em: <<https://www.oculus.com/>>. Acesso em: 02/01/2017.
- OPDYKE, Dan; WILLIFORD, James S.; NORTH, Max. **Effectiveness of computer-generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia.** Am J Psychiatry, v. 1. N. 152, p. 626-25, 1995.
- OPEN BV E METRO RIO. Disponível em: [http://openbvmetrorio.blogspot.com.br/2015\\_12\\_01\\_archive.html](http://openbvmetrorio.blogspot.com.br/2015_12_01_archive.html). Acesso em: 18/06/2016
- OWEN, J. V. **Simulation: art and science.** Manufacturing Engineering, 1995, pp. 61-63.
- PACKER, R.; JORDAN, K. **Multimedia: From Wagner to Virtual Reality.** WW Norton & Co. New York: 2001.
- PATRÃO, Bruno; MENEZES, Paulo. A virtual reality system for training operators. **International Journal of Online Engineering (iJOE)**, v. 9, n. S8, p. 53-55, 2013.
- PAUL, Ian. Disponível em: <<http://www.macworld.com/article/3040860/mac/oculus-rift-founder-reiterates-apples-macs-cant-handle-vr.html>>. Acesso em 10/10/2016.
- PELLEGRIN, Rodolfo Bez Batti De, et al. **Proposta técnica para expansão integrada da malha ferroviária de Santa Catarina**, 2014. Disponível em: <ht-

[tps://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/121997](https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/121997)>. Acesso em: 13/12/2016.

- PEREIRA, Nelson. **Arte na Realidade Virtual: Experiências pioneiras na Academia Real Inglesa**. Disponível em: <<http://pt.euronews.com/2016/11/28/arte-na-realidade-virtual-experiencias-pioneiras-na-academia-real-inglesa>>. Acesso em: 02/01/2017.
- PILLAI, Jayesh S.; SCHMIDT, Colin; RICHIR, Simon. **Achieving presence through evoked reality**. *Frontiers in psychology*, v. 4, 2013.
- PLAYSTATION VR, Sony. Disponível em: <<https://www.playstation.com/en-us/explore/playstation-vr/>>. Acesso em: 02/01/2017.
- POPOVSKI, Filip et al. **Interactive Scientific Visualization in 3D Virtual Reality Model**. *TEM JOURNAL*, v. 5, n. 4, p. 435-440, 2016.
- PRATA, Dori. **Futuro da realidade virtual pode não estar nos games, diz engenheiro da Oculus**. Disponível em: <<http://meiobit.com/356094/futuro-da-realidadevirtual-pode-nao-estar-nos-games/>>. Acesso em: 02/01/2017.
- RAGAN, Eric D. et al. Effects of field of view and visual complexity on virtual reality training effectiveness for a visual scanning task. **IEEE transactions on visualization and computer graphics**, v. 21, n. 7, p. 794-807, 2015.
- REPORTER, Daily Mail. **Troops set to take virtual plunge: MoD launches £500,000 parachute jump simulator**, 2011. Disponível em: <<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1361500/MoD-launches-500-000-parachute-jump-simulator.html>>. Acesso em: 12/12/2016.
- RESSLER, S. **Virtual reality for manufacturing - case studies, National Institute of Standards and Technology**, 1997. Disponível em: <<http://www.nist.gov/itl/div894/ovrt/projects/mfg/mfgVRcases.html>>. Acesso em: 13/10/2016.
- RHEINGOLD, H. **Virtual Reality**. Touchstone. New York: 1991.
- RIVA, G. **Virtual reality for health care: the status of research**. *Cyberpsychology & Behavior*, 2002, 5(3), 219-225.
- SANCHEZ-VIVES, Maria V.; SLATER, Mel. **From presence to consciousness through virtual reality**. *Nature Reviews Neuroscience*, 2005, v. 6, n. 4, p. 332-339.
- SANCHEZ-MECA J, Rosa-Alcazar AI, Marin-Martinez F, Gomez-Conesa A. **Psychological treatment of panic disorder with or without agoraphobia: a meta-analysis**. *Clin Psychol Rev*. 2010; 30 (1) : 37-50.

- SANKARANARAYANAN, Ganesh et al. Face and construct validation of a next generation virtual reality (Gen2-VR©) surgical simulator. **Surgical endoscopy**, v. 30, n. 3, p. 979-985, 2016.
- SANTOS, R., Maia, F. **A importância da usabilidade de interfaces para a qualidade do aprendizado mediado pelo computador**. Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade, Design de Interfaces e Interação Humano-computador, 5, 2005.
- SANTOS, V. A. **Comparação de eficácia da terapia cognitivo comportamental convencional e da terapia de exposição à realidade virtual para o tratamento do transtorno de pânico: um ensaio clínico randomizado e controlado**. Tese de doutorado. LABPR, Instituto de Psiquiatria. UFRJ, 2017.
- SCIENCE & SOCIETY, Picture Library Prints. **Reflecting stereoscope originally used by Charles Wheatstone, 19th century**. Disponível em: <<http://www.ssplprints.com/image/129529/reflecting-stereoscope-originally-used-by-charles-wheatstone-19th-century>>. Acesso em 10/10/2016.
- SCHMIDT, André et al. **Tactile Communication in Extreme Contexts: Exploring the Design Space Through Kiteboarding**. In: Human-Computer Interaction -INTERACT 2015. Springer International Publishing, 2015, pp. 37-54.
- SCHUBERT, T., FRIEDMANN, F., & REGENBRECHT, H. **The experience of presence: Factor analytic insights**. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 2001, v. 10, pp. 266-281.
- SHERMAN, W. R.; CRAIG, A. B. **Undersanding Virtual Reality: interface, application and design**. Morgan Kaufmann. San Francisco, CA: 2003.
- SLATER, Mel. **Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments**. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 364, n. 1535, p. 3549-3557, 2009.
- SLATER, Mel; WILBUR, Sylvia. **A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments**. Presence: Teleoperators and virtual environments, v. 6, n. 6, p. 603-616, 1997.
- SHUANG, Hou. Visualization Research on Realistic Forest Scene. **Revista de la Facultad de Ingeniería**, v. 31, n. 7, 2016.
- SILVA, J. C. P.; NAKATA, M. K.; SILVA, J. C. R. P e KAWAUCHI, P. **A técnica do lápis branco sobre fundo preto como expressão na concepção de novos produ-**

- tos.** In: Assentamentos Humanos: Revista de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia da Universidade de Marília, v. 18, nº 2. CAET/UNIMAR, 2016.
- SHUANG, Hou. Visualization Research on Realistic Forest Scene. **Revista de la Facultad de Ingeniería**, v. 31, n. 7, 2016.
- STAR WARS. **Star Wars: The Force Awakens**. Disponível em: <<http://www.starwars.co.uk/vr>>. Acesso em: 02/01/2017.
- STINSON, Cheryl; BOWMAN, Doug A. Feasibility of training athletes for high-pressure situations using virtual reality. **IEEE transactions on visualization and computer graphics**, v. 20, n. 4, p. 606-615, 2014.
- SUTHERLAND, I.E. **The Ultimate Display**. Proceedings of IFIP 65, 1965, vol 2.
- TCHALENKO, John. **Segmentation and accuracy in copying and drawing: Experts and beginners**. Vision research, v. 49, n. 8, p. 791-800, 2009.
- THE MARTIAN. **The Martian VR Experience**. Disponível em: <<http://store.steam-powered.com/app/350380/>>. Acesso em: 02/01/2017>.
- THE STATISTICS PORTAL, 2016. **Number of active virtual reality users worldwide from 2014 to 2018 (in millions)**. Disponível em <<http://www.statista.com/statistics/426469/active-virtual-reality-users-worldwide/>>. Acesso em: 10/10/2016.
- TILT BRUSH, Google. Disponível em: <<https://www.tiltbrush.com/>>. Acesso em: 07/01/2017.
- TORI, R.; KIRNER C.; SISCOOTTO, R. A. **Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada**. Editora SBC, 2006.
- UNREAL ENGINE. **Virtual Reality Best Practices**. Disponível em: <<https://docs.unrealengine.com/latest/INT/Platforms/VR/ContentSetup/>>. Acesso em: 02/01/2017.
- UE4ARCH. Disponível em: <[ue4arch.com](http://ue4arch.com)>. Acesso em: 12/10/2016.
- UE4 VR EDITOR. Disponível em: <<https://docs.unrealengine.com/latest/INT/Engine/Editor/VR/>>. Acesso em: 02/01/2017.
- VAN OOSTERHOUT, J. et al. **Interactive virtual mock-ups for Remote Handling compatibility assessment of heavy components**. Fusion Engineering and Design, v. 89, n. 9, p. 2294-2298, 2014.

- VARSHNEY, Rickul et al. Development of the McGill simulator for endoscopic sinus surgery: a new high-fidelity virtual reality simulator for endoscopic sinus surgery. **American journal of rhinology & allergy**, v. 28, n. 4, p. 330-334, 2014.
- VIEW-MASTER. Disponível em: <<http://www.view-master.com/en-us>>. Acesso em: 10/10/2016.
- VIVE. Disponível em: <[www.vive.com](http://www.vive.com)>. Acesso em 12/10/2016.
- VR MONKEY. **Dinos do Brasil**. Disponível em: <<http://www.dinosdobrasil.com.br/>>. Acesso em: 02/01/2017.
- VR ONE, Zeiss. Disponível em: <<http://vrone.us/flyfpv>>. Acesso em: 02/01/2017.
- WIEDERHOLD B. K. **Virtual Reality in the 1990s: What did we learn?** *Cyberpsychol Behav* 3(3):311-314, 2000.
- WITMER, B. G.; SINGER, M. J. **Measuring immersion in virtual environments**. Tech. Rep. 1014, YS Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences, 1994.
- WHEATSTONE, Charles. **The Scientific Papers of Sir Charles Wheatstone**. Taylor & Francis, 1879.
- WHEATSTONE, Charles. **Contributions to the physiology of vision. On some remarkable, and hitherto unobserved, phenomena of binocular vision**. *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, v. 128, p. 371-394, 1838.
- WSKG, 2014. Disponível em: <<http://wskg.org/history/view-master/>>. Acesso em: 10/10/2016.
- YOU VISIT. Disponível em: <<http://www.youvisit.com/tour/virtualreality/louvre-museum>>. Acesso em: 02/01/2017.
- YU, Insu et al. Visual realism enhances realistic response in an immersive virtual environment-part 2. **IEEE computer graphics and applications**, v. 32, n. 6, p. 36-45, 2012.
- ZUCKERBERG, Mark. **Facebook Social VR**. Disponível em: <<https://www.facebook.com/zuck/videos/10103154531425531/>>. Acesso em: 2/01/2017.
- ZUIN, Lídia. **Um breve panorama do mercado de Realidade Virtual**. Disponível em: <<http://www.updateordie.com/2016/07/04/um-breve-panorama-do-mercado-de-realidade-virtual/>>. Acesso em: 07/01/2017.