



## O Simulador de Voo sob a Ótica da Comunicação Social<sup>1</sup>

Angela Helena Zatti<sup>2</sup>

UTP – Universidade Tuiuti do Paraná

### Resumo

Análise do simulador de voo pela perspectiva da Comunicação Social. Parte-se da hipótese de que, mesmo sendo da área do conhecimento das ciências duras, o simulador de voo também permeia a área da Comunicação, sendo uma interface entre áreas. Discute-se a interação humano-simulador, da ordem do sensível e do inteligível do corpo em sua relação com o ambiente. Analisa-se, também, a interação social do grupo afinitário – proposição de Weber e Maffesoli – que consome esse produto com fim estético.

### Palavras-chave

Corpo; Grupo afinitário; IHC; Realidade Virtual; Simulador de voo.

### 1 Introdução

Considerando-se as tecnologias no contexto sociocultural, surge a figura do simulador de voo, uma ferramenta aeronáutica que seduz o homem com o poder que oferece àqueles que dominam seu funcionamento e utiliza técnicas de simulação, propiciando não apenas uma interação humano-computador, mas também uma interação social daqueles que o consomem. Esses são aspectos estudados no campo da Comunicação, todavia, o objeto de estudo em questão não é um *game*, nem mesmo um produto midiático. Pelo contrário, seu uso e consumo são restritos. Então, surge a questão que pauta esse estudo: como esse aparato tecnológico pode ser analisado pela ótica da Comunicação Social? Assim, essa pesquisa visa analisar o simulador de voo com a perspectiva da Comunicação Social, identificando o contexto humano e social desse equipamento. A hipótese é de que o simulador de voo, embora de outras áreas do conhecimento – a aeronáutica, a mecânica, a eletrônica e a computação, classificadas como ciências duras pelo fato de ter seus eixos na matemática, na física e na química, seja uma tecnologia que também permeia a Comunicação Social, podendo ser considerado uma interface entre tais áreas.

---

1. Trabalho apresentado ao Intercom Junior, na Divisão Temática de Interfaces Comunicacionais, do X Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul.

2. Professora na Universidade Tuiuti do Paraná – UTP – desde 1996 e professora no Instituto Tecnológico de Desenvolvimento Educacional – ITDE – em Curitiba/PR. Graduada em Letras Português/Inglês (1994) e Especialista em Língua Inglesa (1996) pela FASET/PR (Tuiuti), concluiu os créditos obrigatórios do programa de Mestrado em Língua Inglesa/Linguística (1999) pela UFSC. Atualmente, é aluna do Programa de Mestrado em Comunicação e Linguagens da UTP. E-mail: angela.zatti@utp.br.



## 2 Origem do Simulador de Voo

Um simulador de voo é um sistema de aparelhos ou um programa de computador que pretende recriar o voo de uma aeronave da maneira mais realística possível. (SIMULADOR..., 2008). Seu surgimento data em torno de 1910 (MOORE, 2003) com equipamentos mecânicos de treino de voo.

Mais tarde, durante a Segunda Guerra Mundial, houve um aprimoramento dos simuladores, com o uso de computadores, naquela época, analógicos, pela força aérea dos Estados Unidos. Logo após a Segunda Guerra, nos anos 50, surgiram simuladores de voo usando sistemas visuais de circuitos fechados de televisão monocromáticos e, em 1962 foi produzido o primeiro sistema colorido. Diz-se que os simuladores aeronáuticos representam o começo da indústria da simulação, de onde surgiu a Realidade Virtual – RV. (JACOBSON, 1994 *apud* NETTO; MACHADO; OLIVEIRA, 2002).

Existem duas categorias de simuladores: os profissionais, utilizados principalmente como recurso didático, e os *softwares* específicos para computadores pessoais, desenvolvidos para diversão.

Segundo Luiz Otávio Bernardes (2008) os simuladores profissionais são dispositivos que ajudam não apenas o ensino, mas o treinamento de tripulação de bordo em situações normais e em condições críticas e, em alguns casos, ajudam as autoridades a investigar as causas de acidentes aéreos. Bernardes sugere uma divisão em três categorias:

- 1) CPT - Treinador de Procedimentos de Cabine;
- 2) FNPT - Treinador de Procedimentos de Cabine e Navegação Aérea: simuladores parciais que podem incluir sistema de movimento, controle de comandos (*Control Loading*) e Sistemas Visuais;
- 3) FFS - *Full Flight Simulator*: simuladores completos que simulam o voo IFR (por instrumento) e VFR (voo visual) bem como reproduz o mundo virtual da área a ser treinada com imagens satelitais e objetos 3D. É um sistema de movimento com alto grau de realismo, divididos em níveis de detalhes técnicos como A,B, C e D.

Embora os simuladores de vôo variem de acordo com o modelo, a maioria deles possui um arranjo básico semelhante. O simulador fica na parte superior de uma base eletrônica de movimentos ou de um sistema de levantamento hidráulico, que reage à entrada do usuário e aos acontecimentos dentro da simulação. Já que o piloto comanda a aeronave, o módulo onde ele está sentado vira e balança, dando ao usuário uma **resposta tátil** [grifo do autor]. [...] Alguns



simuladores de vôo incluem um módulo completamente fechado, enquanto outros simplesmente têm um conjunto de monitores de computador organizados de modo a cobrir o campo de visão do piloto. O ideal é que o simulador de vôo seja projetado para que, quando o piloto olhar ao redor, ele veja os mesmos controles e equipamentos de uma aeronave de verdade. Já que as aeronaves podem ter cabines diferentes, não existe um simulador perfeito que possa representar exatamente cada veículo. Alguns centros de treinamento investem em vários simuladores, enquanto outros sacrificam a precisão pela conveniência e pelo custo usando apenas um modelo de simulador. (STRICKLAND, 2008)

Por sua vez, os simuladores para computadores pessoais servem basicamente para a diversão, embora possam, muitas vezes, ensinar noções de voo reais, e até servir como treinamento básico, não substituindo treinamento em simuladores profissionais (SIMULADOR..., 2008).

A mais famosa série de simuladores caseiros é a *Microsoft Flight Simulator*. Criado pela *Microsoft Corporation* para uso doméstico, conta atualmente com a versão X. É o programa de simulação aérea mais popular no mundo, cujos principais concorrentes em termos de realismo são o *FlightGear*, o *X-Plane* e o *FlyII*. (MICROSOFT Flight Simulator, 2008).

O *Microsoft Flight Simulator* começou sua vida como um conjunto de artigos sobre gráficos de computador escritos por Bruce Artwick em 1976 sobre programas de gráficos 3D. Quando o editor da revista disse que os leitores queriam comprar o programa, Bruce Artwick incorporou uma companhia chamada subLOGIC Corporation em 1977 e começou a vender simuladores de vôo para os computadores 8080. A Microsoft vem continuamente produzindo novas versões do simulador, adicionando novos recursos como novas aeronaves e cenários maiores e mais detalhados. [...] Estando mais para um ambiente virtual imersivo do que um jogo, pode ser frustrante, complexo e difícil devido ao seu realismo [...].(MICROSOFT Flight Simulator, 2008).

Ainda, de acordo com MICROSOFT Flight Simulator (2008), a simulação é bem realista, pois os instrumentos comportam-se como numa aeronave real. O *Flight Simulator* também tem a possibilidade de simular o clima real, baixando-se da internet informações sobre nuvens, ventos e outros. Também existe a possibilidade de se obter aviões, cenários, pistas, texturas e ainda a opção *multiplayer*, na qual se pode jogar com várias pessoas simultaneamente em tempo real. Um clipe promocional desse produto está disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=4AJ1u-KHHgU>>, sob o título *Flight Simulator X*.

Dadas essas características, pode-se afirmar que o simulador de voo, seja o profissional ou aquele destinado à diversão pessoal, é uma interface de interação com o



ser humano. Muito conhecido pela “tribo aeronáutica” – Tribo, assim denominada por Michel Maffesoli, citado por Francisco Coelho dos Santos, 2000, p. 97, no sentido de “grupo afinitário” ou a “comunidade emocional” de que fala Weber (SANTOS, 2000, p. 96) – o simulador de voo torna-se objeto dessa pesquisa com o objetivo de mostrar como um produto de áreas exatas e de tecnologia, sejam a aeronáutica, a engenharia e a computação, pode ser visto sob a ótica da Comunicação Social.

A análise aqui proposta é de pensar o simulador de voo dentro da Teoria Funcionalista da Comunicação – cuja demanda social é para suprir alguma necessidade que grupos em que a utilização do produto proporciona alguma satisfação – pelos dois aspectos observados:

1) O simulador de voo propicia a expansão do corpo humano: provê sensações de interação dos órgãos sensoriais com o ambiente e dá o poder de participação do usuário como protagonista de uma narrativa em mundo fantástico – a interação humano-simulador;

2) O simulador de voo propicia a interação dos indivíduos entre si, formando grupos sociais: com seus signos de grupo – o vocabulário técnico, com ritos de iniciação e de passagem e, ainda, com organização hierárquica e funcional dos membros.

A seção 3, que segue, apresenta ideias acerca da interação humano-computador, realidade virtual e a proposta de Diana Domingues (2006), de pensar “o corpo expandido pelas tecnologias interativas que conferem aos humanos o poder para agir em mundos de silício” (p. 79-80). A seção 4 traz o conceito de tribo e cimento social.

### **3 A Realidade na Interação “Humano-Simulador”**

A realidade virtual tem sido apontada como uma forma de afastamento do real: na era digital, questiona-se que o virtual está impondo distanciamento às relações humanas, informa Diana Domingues (2006, p. 79). Todavia, continua a autora,

numa perspectiva da comunicação interativa e da ciência da interface, a realidade virtual, ao propiciar experiências conectadas a mundos virtuais habitáveis que permitem a presença efetiva do homem no interior de imagens, em comportamentos que replicam e transgridem as ações do homem no mundo real, é uma realidade dentro da realidade.

O interator, que no caso do simulador de voo profissional pode ser o piloto, mas no caso do simulador caseiro também estende-se ao controlador de tráfego aéreo,



“torna-se um elemento atuador e atualizador de cenas virtuais.” (DOMINGUES, 2006, p. 81).

Nenhuma linguagem anterior demandou um envolvimento tão forte e a consciência dos atos humanos diante do virtual. Em mundos simulados em modelagem tridimensional vive-se a comunicação entre os sentidos e o mundo sintético, por graus de navegação espacial, para a direita, para a esquerda, para cima, para baixo, ao tocar e afastar, aproximar, mover objetos, respirando ou outro sinal vital. Os processos perceptivos demandam a dimensão sensível e inteligível do corpo em sua relação com o ambiente. (DOMINGUES, 2006, p. 81).

Carvalho (2003) corrobora essa idéia, dizendo que

o paradigma da realidade virtual visa levar o usuário a ter a impressão de que faz parte (como protagonista), do universo do *software* que está sendo executado pelo computador. Esta sensação é conseguida por meio de entradas e saídas que estimulam os órgãos sensoriais do usuário (como capacetes com óculos especiais, luvas e equipamentos acústicos) e permitem uma interação dinâmica com o sistema. Na verdade, o usuário passa a ter a impressão de que tudo o que está vendo e sentindo (e com o qual está interagindo), faz parte do mundo real, mesmo que fantástico (p.86).

Em um simulador de movimentos, por exemplo, para que ocorra essa interação, a interação humano-simulador, como se o operador estivesse em condição real de atuação em voo, o próprio simulador deve se comportar de forma realista e previsível, diz Jonathan Strickland (2008). “Em outras palavras, se um piloto fizer uma curva suave com a aeronave simulada, o simulador de movimentos não deverá balançar a um ângulo agudo, o que representaria uma curva muito mais fechada” (STRICKLAND, 2008).

Para que se obtenha essa condição, entra a função dos especialistas em IHC (Interação Humano-Computador). Carvalho (2003, p. 80) afirma que é uma tarefa complexa o desenvolvimento adequado das interfaces entre o ser humano e o computador, isso devido ao aspecto humano das relações. Pela sua complexidade, o estudo das características envolvidas em tal interação exige conhecimentos de várias áreas ligadas aos fatores humanos, além da computação. Ainda, continua Carvalho, “outro fator de complexidade aparece como resultado de ser a área de estudos das interfaces entre o ser humano e o computador muito recente, apresentando informações com diferentes abordagens sobre o tema” (2003, p. 80).

No caso do simulador de voo, os cientistas da computação utilizam os dados obtidos dos modelos de computador, dos testes em campo e dos complexos algoritmos



para a programação do comportamento dos simuladores. Descobriu-se que uma resposta de força convincente influenciou muito o treinamento do usuário, fazendo-o parecer um método mais real e, conseqüentemente, mais efetivo (STRICKLAND, 2008).

Entende-se, assim, que a forma elaborada de tratamento que um simulador recebe das áreas do conhecimento das ciências duras provê ao usuário/consumidor a interação com a máquina de maneira que o humano vive a comunicação entre os sentidos e o mundo sintético, de que fala Diana Domingues.

Entretanto, pode-se afirmar que o simulador de voo, seja o profissional ou o suposto “*game*”, é uma interface de interação não apenas do ser humano com a máquina, mas também uma interface que promove a interação do homem com o homem – faz *reliance* (relição). Assim, a próxima seção expõe idéias acerca de como se dá a interação social por meio dessa interface – o simulador: os conceitos de cimento social e tribo.

#### **4 Uma Interface de *Reliance* do Homem com o Homem: a Tribo Aeronáutica**

Parte-se das idéias de Weber e Mafessoli, reunidas e apresentadas por Francisco Coelho dos Santos (2000, p.97), de que as tribos surgem do compartilhamento de um produto estético.

Entende-se por produto estético aquele que é adquirido não por uma necessidade física, mas por uma necessidade de consumir o que a comunidade pede, para que se possa fazer parte dessa comunidade. É uma necessidade vital para um determinado grupo, pois é o consumo desse produto estético que identifica o indivíduo como pertencente a esse grupo; uma “senha” de acesso à tribo.

Nesse sentido, o simulador aeronáutico para PC é um produto estético: qualquer indivíduo pode viver sem esse *game*; há quem nem mesmo saberá da existência dele; todavia, é vital para a tribo aeronáutica, na qual o consumo de tal produto é condição *sine qua non* para tornar-se membro dessa tribo.

Essas “comunidades emocionais”, assim intituladas por Weber, têm uma linguagem própria que dificulta o entendimento de uma pessoa que não seja membro da tribo, o que faz com que a informação que atravessa o grupo seja uma espécie de segredo compartilhado apenas pelos iniciados. Essa iniciação pode ser claramente entendida como a matrícula dos pilotos que se inscrevem e os testes rigorosos para o cadastro das linhas aéreas virtuais, para o caso da tribo aeronáutica.



Segundo Microsoft Flight Simulator, desde os anos 90 são criados *sites* de internet que simulam companhias aéreas: VAs (*Virtual Airlines*). A partir da idéia de um nome e uma identidade visual elas passam a disponibilizar aeronaves, painéis e cenários compatíveis com o MS Flight Simulator. O funcionamento é, basicamente, o mesmo:

pilotos de simulador se inscrevem, ganham uma matrícula, e passam a fazer vôos em aeronaves e rotas que também estabelecidas pela VA. Ao enviarem à companhia o seu relatório de horas de vôo, os pilotos vão subindo na hierarquia da empresa. [...] Algumas possuem inclusive, treinos para aeronaves ou testes rigorosos para o cadastro. (MICROSOFT Flight Simulator, 2008).

Francisco Coelho dos Santos afirma, ainda, que a comunicação serve para recordar o laço social, privilegiando o estar junto, o reunir-se sem outro objetivo de reunir-se (*ibid.*). Para corroborar essa ideia, Microsoft Flight Simulator informa que muitas VAs são baseadas em companhias aéreas verdadeiras, como ,TAMv , GOLv e outras. Seguindo o padrão das VAs civis, existe a Força Aérea Brasileira Virtual (FABv), para os amantes do voo militar; e algumas são completamente fictícias, como por exemplo MUNDIAL AIRLINES, CONESUL, CEAERO, AEROBOTECO, e a PRISMA AIRLINES. Um fato interessante é a condição de se reestabelecer um pouco do conhecimento destas VAs e principalmente, poder observar o resurgir de VAs que um dia fizeram parte do contexto aeroviário mundial como a SERVIÇOS AÉREOS CRUZEIRO DO SUL, TRANSBRASIL, VASP, entre outras. (MICROSOFT Flight Simulator, 2008).

Fica claro que a ideia de Michel Maffesoli de que o importante é o *primum relationis*, isto é, o princípio de relação que me une ao outro. (SILVA, 2004, p. 20). Tem-se, assim, o conceito de cimento social, de que comunicação e informação são modalidades da relação, do estar-junto, do contato social. Daí o aspecto tribal, da comunhão de sentimentos e emoções em torno de um totem (*id.*, p.24-25): o simulador aeronáutico.

Nesse sentido, os fãs colaboram com novas aeronaves, novos cenários, painéis, entre outros, para aumentar o grau de realismo no simulador para diversão. Alguns são disponibilizados como *freeware* (gratuitos) e outros são vendidos, chamados de *payware*. Estes últimos apresentam maior realismo da simulação, como painéis nos quais até 95% dos comandos são funcionais (simulam as funções de uma aeronave real), segundo dados obtidos em MICROSOFT Flight Simulator (2008). Ainda, outro recurso



desse simulador é a possibilidade de se voar *on line*, ou seja, através de uma conexão com a internet, pode haver interação entre pilotos e controladores de voo. Hoje muitas companhias *online*, as VAs (*Virtual Airlines*), operam em servidores na internet, seus membros realizam voos em horários quase idênticos aos das empresas reais. São essas as relações de empatia decisivas na estruturação do “tecido social”, de Maffesoli (SILVA, 2004, p.25).

## **5 Análise do simulador de voo como interface entre áreas**

Discorridos os pontos de que o simulador propicia a expansão do corpo humano e, também, a interação dos indivíduos entre si, formando grupos sociais, é possível traçar um paralelo entre as áreas.

Tal dispositivo foi desenvolvido para e pelas ciências duras – ciências essas cuja materialidade do seu objeto e a quantificação de seu conhecimento são condições constitutivas do rigor dos procedimentos e da verdade dos resultados produzidos pela investigação (VOGT, 2003).

São classificadas as ciências exatas e biológicas como “ciências duras” porque sua essência é matemática, física ou química.

Algo como “ciências rigorosas” para contrapor-las às ciências humanas, que seriam “imprecisas”. Em linhas gerais, as ciências duras cuidam de campos do conhecimento que permitem experiências controladas, passíveis de realização em laboratório, com um alto grau de previsibilidade em face das variáveis utilizadas. Já as ciências humanas, há bem pouco tempo, sequer eram chamadas de ciências. Julgava-se que faltava a elas a capacidade de descobrir causas e efeitos nos fenômenos sociais. Com isso, estariam impossibilitadas de extrair leis gerais de seus objetos de estudo, passíveis de serem aplicadas em circunstâncias semelhantes. (JORNAL OPÇÃO, 2005)

Tal definição é inserida nesse trabalho apenas no sentido de esclarecer qual o aspecto que difere as ciências, não no que tange à coerência do método de pesquisa supracitado. O termo usado para definir as ciências sociais e humanidades, em oposição à designação de “ciências duras”, é “ciências moles”.

A ideia da interface entre áreas se deve ao fato de que, mesmo sendo um produto da investigação científica na área exata e para ser aplicado na área exata como tecnologia de solução de problemas de tal campo do conhecimento, o simulador de voo recebeu, da sociedade, um tratamento diferente da intenção original e o transformou em produto de consumo social, como já explanado nas seções anteriores.





A partir dessa recepção social é que o equipamento objeto de estudo ora proposto pode ser analisado pela ótica da Comunicação Social, principalmente aquelas versões desenvolvidas para PCs, tornando-se, assim, um dispositivo que mostra a tendência holística do mundo atual.

Sabe-se que a ciência do século XIX é uma fase voltada à especialização: retira-se o objeto de estudo do seu meio para analisá-lo. Mais tarde – e até hoje – tende-se ao holismo, evidenciando que a parte está no todo. Desta forma, é preciso que o simulador de voo seja considerado não apenas pelo seu projeto original, mas também pelas interações que foram sendo construídas com aqueles que o cercam, isto é, que seja objeto de outras áreas como, neste caso, a Comunicação Social. O objetivo seria de aproximar os pesquisadores de áreas diversas, mostrando que pode haver colaboração no desenvolvimento de projetos quando vistos sob novas óticas, trazendo benefícios e vantagens à sociedade em geral.

Assim, corrobora-se a proposição de que o simulador de voo é uma interface entre áreas. E que, talvez, possa ser interessante uma conversa entre tais áreas para a manutenção desse dispositivo como um produto de consumo de seus usuários em variadas perspectivas.

Abre-se o campo de visão. Entende-se que em tempos de pontes, de estabelecimento de aportes, é uma preocupação da comunidade científica o estudo das interfaces, o que, também, justifica o estudo ora desenvolvido.

## **6 Conclusões**

A análise proposta aceita como verdadeira a hipótese de que, mesmo sendo da área do conhecimento das ciências duras, o simulador de voo também pode ser considerado sob a ótica da Comunicação Social, visto que o mesmo também permeia tal área, podendo ser considerado uma interface entre áreas.

Haja vista que a pesquisa desenvolvida limita-se às teorias da Comunicação, indica-se, como trabalhos futuros, a utilização de alguma metodologia de observação prática desse tipo de grupo – talvez seja apropriada a etnografia – para cotejo dos aspectos levantados em teoria com a prática do grupo afinitário selecionado.

Da análise, conclui-se, primeiramente, que a simulação de voo é uma prática de interação entre homem e máquina. Quanto maior o grau de realismo da simulação, sejam painéis, visores com imagens em 3D, sons ou movimentos, maior a eficácia dessa



prática que abrange a área técnica profissional aeronáutica e a diversão de tal comunidade.

Nesse caso, o usuário/consumidor, através do seu corpo, em recepção e interação, ação e reação, participa de uma realidade dentro da realidade, como sugere Diana Domingues. Segundo ela, a realidade virtual, por suas experiências sensoriais, está localizada na ciência contemporânea e “parece consistir na versão contemporânea do fantástico desejo de nos fazer sentir que habitamos em outros lugares, em outros tempos, em outras realidades” (p. 82).

O simulador de voo é, também, uma interface que propicia a comunicação social e, conseqüentemente, a formação de grupos afinitários.

Pela ótica da Comunicação Social, esse produto estético é o código de acesso para os membros da tribo aeronáutica, que o consomem no sentido de usuários do produto, com determinado valor hierárquico dentro desse microgrupo. Contudo, pode-se reassaltar uma outra classe dessa hierarquia grupal: são os membros que, além de consumir, produzem e disponibilizam o produto aos demais sócios, num tipo de servidão voluntária, apenas pelo prazer de comunhão. Isso é cimento social, essa comunhão, esse estar-junto apenas pelo prazer de estar junto, de fazer parte, de se reconhecer enquanto membro.

Assim pode ser visto o simulador de voo sob a ótica da Comunicação Social: por um lado, não como um simulador de um meio de transporte real, mas um real meio de transporte para um outro mundo, um mundo simulado, que gera interação entre homem e máquina; por outro lado, um meio de interação entre homens, um produto estético vinculado aos aspectos de consumo do grupo receptor, que é restrito e afinitário: uma tribo, aeronáutica.

### **Referências bibliográficas**

BERNARDES, Luiz Otávio (2008). *Simulador de Voo*. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Simulador\\_de\\_v%C3%B4o](http://pt.wikipedia.org/wiki/Simulador_de_v%C3%B4o)>. Acesso em: 28 jul. 2008.

CARVALHO, José Oscar Fontanini de (2003). O papel da interação humanocomputador na inclusão digital. *Revista Transinformação*. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, SP. v. 15, n. 3, edição especial, setembro/dezembro, p. 75-89. ISSN 0103-3786.

DOMINGUES, Diana. Realidade virtual: uma realidade na realidade. In: ARAUJO, Denize Correa (org). *Imagem (ir)realidade*. Comunicação e Cibernética. Porto Alegre: Sulina, 2006.



FLIGHT Simulator X. Produção de Microsoft Corporation. 1 Vídeo comercial (02min52seg). Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=4AJ1u-KHHgU>>. Acesso em: 28 jul. 2008.

JORNAL OPÇÃO. Caridade com chapéu alheio. Jornal Opção (on line), 10 a 16 jul. 2005. Disponível em <<http://www.jornalopcao.com.br/index.asp?secao=Editorial&idjornal=141>>. Acesso em: 25 maio 2009.

MICROSOFT Flight Simulator. Disponível em:  
<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Flight\\_Simulator](http://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Flight_Simulator)>. Acesso em: 28 jul. 2008.

MOORE, Kevin (2003). *Flights of Fancy and much More about Moore [homepage]*. Disponível em <<http://homepage.ntlworld.com/bleep/index.html>>. Acesso em 28 jul. 2008.

NETTO, Antônio Valério; MACHADO, Liliane dos Santos; OLIVEIRA, Maria Cristina Ferreira de. (2002). Realidade Virtual: Definições, Dispositivos e Aplicações. Tutorial. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica da SBC*. Março de 2002. Ano II, v.II, n.2, ISSN 1519-8219. (.PDF 789Kb). Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/reic/edicoes/2002e1/>>. Acesso em: 29 jul. 2008.

SANTOS, Francisco Coelho dos. Sob o brilho frio dos tubos de raios catódicos. In: MARTINS, Francisco Menezes e SILVA, Juremir Machado da (orgs.) *Para navegar no século XXI*. Tecnologias do imaginário e cibercultura. 2. Ed. Porto Alegre: Sulina/Edipucrs, 2000.

SILVA, Juremir Machado da. A comunicação sem fim. . In: MARTINS, Francisco Menezes e SILVA, Juremir Machado da (orgs.). *A genealogia do virtual: comunicação, cultura e tecnologias do imaginário*. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SIMULADOR de Vôo. Disponível em:  
<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Simulador\\_de\\_v%C3%B4o](http://pt.wikipedia.org/wiki/Simulador_de_v%C3%B4o)>. Acesso em: 28 jul. 2008.

STRICKLAND, Jonathan. *Como funciona a realidade virtual nas aplicações militares*. Tradução: HOWSTUFFWORKS BRASIL (2008). Disponível em:  
<<http://ciencia.hsw.uol.com.br/militar-virtual1.htm>>. Acesso em: 29 jul. 2008.

VOGT, Carlos. Bioinformática, genes e inovação. *Com Ciência*, 2003. Disponível em:  
<<http://www.comciencia.br/reportagens/bioinformatica/bio01.shtml>>. Acesso em: 25 maio 2009.