

Um Olhar Ergonômico sobre Ambientes Virtuais

José Guilherme Santa Rosa
Professor de Multimídia e Web Design da
Universidade Estácio de Sá
guilherme@multipolo.com.br

Anamaria de Moraes
PUC-Rio - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
moraergo@rdc.puc-rio.br

LEUI - Laboratório de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces em Sistemas Humano-Tecnologia
PUC-Rio - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Rua Marquês de São Vicente, 225 - Sala 715F
Gávea, Rio de Janeiro - CEP: 22453-900 - Brasil
{ guilherm,moraergo }@rdc.puc-rio.br

Sumário

A realidade virtual tem como propósito a inserção do homem em um ambiente no qual ele possa realizar experimentos, interagir com ambientes inatingíveis, imaginários ou metafóricos. Os avanços da pesquisa nesta área, têm gerado inúmeras aplicações médicas, militares, educacionais e até mesmo de entretenimento. Os ambientes virtuais tornam-se cada vez mais complexos e realistas. Entretanto, nota-se que não estão sendo considerados aspectos relacionados à interação homem-máquina e a postulados ergonômicos que possibilitem o conforto e a usabilidade e que reduzam possíveis efeitos colaterais.

Palavras-chave

ergonomia, imersão, interatividade, realidade virtual, usabilidade.

1. INTRODUÇÃO

Em setembro de 1987 surgiu uma nova ciência no deserto do Novo México. Um grupo de programadores, químicos, construtores de robôs e filósofos foi convidado para se reunir neste local. Estas pessoas haviam trabalhado durante anos ou até mesmo décadas em um campo de estudo ainda sem nome. Buscando auxílio na biologia e na ciência da computação, foi organizada a primeira conferência sobre esta nova ciência denominada Realidade Virtual. [Thro93].

A Realidade Virtual colocava os seguintes problemas a serem solucionados, tais como: equilibrar as populações de plantas e animais em ecossistema que esteja ameaçado, encontrar uma imagem que mais agrade a um observador, ou até mesmo gerar uma população de indivíduos simulados que desenvolvam uma cultura e religião interessantes e tornem-se nossos companheiros.

Los Alamos, no Novo México, foi um local apropriado para o nascimento oficial desta ciência, assim como uma outra tecnologia originária do deserto do Novo México: A bomba atômica.

Este artigo tem como objetivo ressaltando a importância da utilização de técnicas de ergonômização como ferramentas para a construção de ambiente virtuais mais confortáveis, seguros e menos nocivos ao homem.

2. REALIDADE VIRTUAL

2.1. Vertentes da Realidade Virtual

O conceito de realidade virtual comporta diversas vertentes e caracteriza-se pela simulação da realidade.

Como esta visão pode ser morfológica ou fenomenológica estas são as duas variantes principais.

A realidade virtual, cria mundos virtuais e insere o homem dentro deles. Não é apenas uma representação do mundo real, mas a possibilidade de se criar mundos imaginários, regidos por conjuntos de regras, leis e comportamentos.

Pela variedade morfológica a realidade virtual estaria representada pelos sistemas do tipo WoW (Window on World System) nos quais o ambiente virtual é visto por uma janela. Neste ambiente virtual os objetos tridimensionais e mesmo o espectador ou ator principal movimentam-se, emitem sons, deformam-se, multiplicam-se e interagem nas três dimensões geométricas e na dimensão temporal. Ainda têm liberdade para movimentar-se, virar e olhar em qualquer direção no espaço virtual.

Pela vertente fenomenológica o conceito está representado pelo Jogo da Vida, criado em 1960, pelo matemático inglês John Conway. O fundamento parte da noção de que as populações de simples sistemas autônomos apresentam comportamentos semelhantes aos nossos quando obedecem a regras que orientam as interações locais independentes [Thro93].

A reprodução atende a regras que requerem a interação entre membros da mesma espécie, o que envolve a interação com o ambiente até encontrar o seu parceiro. A sobrevivência exige a obtenção de alimentos, dentro de uma cadeia biológica na qual pode ser, simultaneamente o consumidor ou o consumido.

Como grande parte do comportamento humano baseia-se em simples interações com o ambiente os pesquisadores de I.A (inteligência artificial) estudaram modelos artificiais de estímulo-resposta como par de tartarugas eletrônicas de Grey Walter que desde 1950 procuram as luzes fortes, afastam-se das luzes fracas e detectam a carga de suas baterias, procurando o contato com o recarregador.

Na década de 90, o paradigma na área de entretenimento desta vertente, era o Tamagoshi, um chaveiro com visor de cristal líquido, que levava crianças e adultos, pelo mundo inteiro, a se dedicarem compulsivamente a atender as suas necessidades virtuais como imperativo para evitar a morte virtual.

Ambas as vertentes de realidade virtual tem sido pródigas na geração de jogos e outras formas de entretenimento. A realidade virtual morfológica estimulou a indústria a produzir toda uma parafernália de capacetes, óculos, luvas, roupas de astronauta, cadeiras e assoalhos que permitem ao jogador participar ativamente do jogo como se fora o ator principal ou o centro da ação. A realidade virtual morfológica requer três elementos básicos: imersão, interação e envolvimento. A idéia de imersão está ligada com o sentimento de se estar dentro do ambiente. Normalmente um sistema imersivo é obtido com o uso de capacete de visualização, mas existem também sistemas imersivos baseados em salas com projeções das visões nas paredes, teto e piso. Além do fator visual, os dispositivos ligados com outros sentidos são importantes para o sentimento de imersão, com som, posicionamento automático da pessoa e dos movimentos da cabeça, controles reativos, etc. A visualização através de monitor é considerada não imersiva [Deisinger00].

O gerador de ambiente virtual é um sistema de computação de alto desempenho que contém um banco de dados relativo ao mundo virtual. Este banco de dados contém a descrição dos objetos do ambiente virtual junto com a descrição dos movimentos dos objetos, seus comportamentos, efeitos de colisões, etc.

Devido à necessidade de acesso e operação em tempo real, é necessário dispor-se da quantidade de memória suficiente, bem como usar técnicas de compressão de informação que não prejudiquem as restrições de tempo.

As imagens são geradas com atraso aceitável para não provocar desconforto ao usuário. Da mesma maneira, todas as características sensoriais relacionadas com interfaces deverão ser tratadas em tempo real, para que o usuário tenha a impressão de estar imerso e interagindo com o meio virtual.

2.2. Interação, Envolvimento e Imersão

A idéia de interação está ligada com a capacidade do computador detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele (capacidade reativa). As pessoas gostam de ficar cativadas por uma boa simulação e de ver as cenas mudarem em resposta aos seus comandos. Esta é a característica mais marcante nos videogames [Epranian95].

A idéia de envolvimento, por sua vez, está ligada com o grau de motivação para o engajamento de uma pessoa com determinada atividade. O envolvimento pode ser passivo, com ler um livro ou assistir televisão, ou ativo, ao participar de um jogo com algum parceiro. A realidade virtual tem potencial para os dois tipos de envolvimento ao permitir a exploração de um ambiente virtual e ao propiciar a interação do usuário com o mundo virtual dinâmico [Deisinger00].

Podemos classificar a realidade virtual como imersiva ou não imersiva. Do ponto de vista da visualização, a realidade virtual imersiva é baseada no uso do capacete ou de salas de projeção nas paredes, enquanto a realidade virtual não imersiva baseia-se no uso de monitores.

Usando estes dispositivos, o usuário pode sentir imerso no ambiente, dirigindo toda sua atenção e sentidos sensoriais para o que está acontecendo dentro desse ambiente, e, de certa forma, se isolando do mundo exterior.

Podemos conceituar que a realidade virtual morfológica é uma técnica avançada de interface, onde o usuário pode realizar imersão (sensação de estar dentro do ambiente), navegação e interação em ambiente sintético tridimensional gerado por computador utilizando canais multi-sensoriais. [McLeod99].

3. ASPECTOS ERGONÔMICOS E DE USABILIDADE

A criação de ambientes virtuais, seja para a implementação de sistemas científicos, de treinamento, ou entretenimento, tem como premissa a íntima relação entre o computador e o usuário. A adequação de um ambiente virtual depende fundamentalmente de sua usabilidade e interatividade e do envolvimento e imersão do usuário [Pierre96].

O propósito principal de um ambiente virtual é inserção do homem em um ambiente no qual ele possa realizar experimentos, interagir com ambientes inatingíveis, imaginários ou metafóricos. A capacidade de envolvimento e de interação com esses ambientes está relacionada com os níveis de imersão e de interatividade. [Suler02].

O desenvolvimento de interfaces adequadas à relação homem-máquina nestes ambientes deverá obedecer a postulados ergonômicos que possibilitem o conforto, a usabilidade e a profunda imersão do usuário no ambiente criado digitalmente, com o conseqüente distanciamento do mundo real. [Uscar97].

4. EFEITOS COLATERAIS EM AMBIENTES VIRTUAIS

Embora haja grande potencial para o uso de ambientes virtuais imersivos, há problemas que podem limitar a sua usabilidade. Alguns usuários tem experimentado efeitos colaterais, durante e depois da exposição à ambientes de realidade virtual. Os sintomas e efeitos incluem problemas oculares, desorientação e distúrbios de equilíbrio bem como náuseas. A susceptibilidade a efeitos colaterais pode ser afetada pela idade, etnia, experiência e preparo físico, bem como pelas

características da tela, ambiente virtual e tipo de tarefas. Estudando sua etiopatogenia, Cobby e Cols utilizam questionários e checklists para o estudo do conflito multi-sensorial. [Cooby99].

No início da década de 90 as autoridades sanitárias do Reino Unido mostraram suas preocupações com os eventuais efeitos danosos da imersão em ambientes virtuais através da criação do Virtual Reality Applications Research Team (VIRART). A teoria mais prevalente é aquela que relaciona esses efeitos a um conflito sensorial entre os sentidos da visão e do equilíbrio e, neste último sentido, entre a percepção dependente da gravidade e a detecção de movimentos da cabeça. Uma lista de trinta sintomas é utilizada para detectar a chamada Síndrome do Simulador [Lewis98].

5. CONSULTANDO USUÁRIOS

Foram realizadas entrevistas estruturadas, com 16 participantes, em um simulador de ambiente virtual em uma casa de jogos eletrônicos. Os participantes pertenciam à faixa etária de 16 a 30 anos e em termos de estratificação social pertenciam à classe média.

Cada atividade no simulador teve duração de três minutos. Ao final da atividade, cada participante respondeu uma entrevista estruturada desenvolvida com base nas recomendações de [Mucchielli79], através das quais foram obtidas informações sobre efeitos colaterais observados e níveis de imersão.

A seguir são apresentados alguns dos comentários registrados:

“Parecia que eu realmente esta vivendo aquela situação. Senti um pouco de dor de cabeça”;

“Na hora não senti nada mas logo ao sair do aparelho me deu uma tontura e enjôo”;

“Nada de mais. Não me senti entrando em um mundo virtual. Muitas imagens, barulhos e movimentação brusca. Ao final uma dor de cabeça lá no fundo e uma sensação de mal estar, como se fosse um enjôo”.

6. CONCLUSÃO

De acordo com as entrevistas realizadas após as atividades do experimento-piloto no simulador, foram verificados diversos distúrbios e efeitos colaterais. Entre eles citam-se: tontura, enjôo, náusea e desorientação.

Com base na análise das entrevistas estruturadas, os resultados não mostraram relação significativa entre a ocorrência de efeitos colaterais e os níveis de imersão. Sendo assim, os efeitos colaterais seriam fatores isolados do processo de imersão, podendo ser suprimidos através de ambientes virtuais ergonomizados. Para tal, sugere-se uma pesquisa mais aprofundada, levando em considerações aspectos ergonômicos e de usabilidade para o projeto e desenvolvimento de ambientes virtuais mais confortáveis e seguros.

7. REFERÊNCIAS

- [Cobby99] Cobby, Sue.V.G., Nichols, S., Ramsey, A., Wilson, J.R., Virtual Reality-Induced Symptoms and Effects (VRIFE), *Presence*, 8: 4, 169-186, 1999.
- [Deisinger00] Deisinger, J., Breining, R., Rössler, A., Rückert, D., e Höfle, J.J., Immersive Ergonomic Analyses of Console Elements in a Tractor Cabin, 4th Immersive Projections Technologies Workshop, Ames, Iowa, jun 19-20, 2000
- [Deisinger01] Deisinger, J, C-N, Riedel, O., Symanzik, J, The effect of Different Viewing Devices for the Sense of Presence and Immersion in Virtual Environments: A Comparison of Stereoprojections Based on Monitors, HMDs, and Screens, <http://vr.iao.fhg.de/papers/hei/heidfull.htm>.
- [Epranian95] Epranian, Brad – Hardware para Realidade Virtual, *PC Magazine Brasil* 5:6, 64-68, 1995.
- [Lewis98] Lewis, C.H., & Griffin, M.J., Human Factors Consideration in Clinical Applications of Virtual Reality, in *Virtual Reality in Neuro-Psycho-Physiology*, Giuseppe Riva (Ed) Ios Press, Amsterdam, 1977,1978.
- [Levy96] Levy, Pierre - O que é virtual. Rio de Janeiro. Editora 34. 1996.
- [McLeod99] McLeod, D, Chrysostomos, L.N. e Sawchuk, A., Integrated Media Systems: Toward the Media Immersion Environment, *IEE Signal Processing Magazine*, vol 16,6, jan1999.
- [Mucchielli79] Mucchielli, Roger. O Questionário na Pesquisa Psicossocial, editora Martins Fontes, 1.
- [Suler02]Suler, John – The Psychology of Cyberspace, www.rider.edu/users/suler/psyber/psyber.html, 2002.
- [Thro93] Thro, Ellen: Realidade virtual – Kit do Explorador, Berkeley, Rio de Janeiro, 1993.