

Breno Gentil

**Estudo de usabilidade de ambientes virtuais
tridimensionais através do *Second Life***

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
graduação em Design do Departamento de Artes e
Design da PUC-Rio.

Orientadora: Profa. Dra. Anamaria de Moraes

Rio de Janeiro
Março de 2008

Breno Gentil

**Estudo de usabilidade de ambientes virtuais
tridimensionais através do *Second Life***

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes e Design do Centro de Teologia e de Ciências Humanas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Profa. Dra. Anamaria de Moraes

Orientador

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Robson Luís Gomes dos Santos

Univercidade

Profa. Dra. Regina Célia Pereira de Moraes

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Profa. Dra. Vera Lúcia Moreira dos Santos Nojima

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Sidney Fernandes de Freitas

UERJ

Prof. Dr. Paulo Fernando Carneiro de Andrade

Coordenador Setorial do Centro de Teologia
e Ciências Humanas - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 25 de Março de 2008

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e da orientadora.

Breno Gentil

Graduou-se em Engenharia da Computação (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro) em 1996. Pós-Graduado em Marketing pelo Ibmecc no ano de 2002. Trabalha há mais de dez anos na área de tecnologia da informação.

Ficha Catalográfica

Gentil, Breno

Estudo de usabilidade de ambientes virtuais tridimensionais através do Second Life / Breno Gentil; orientador; Anamaria de Moraes. – 2008

163 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Artes e Design) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2008.

Inclui bibliografia

1. Artes – Teses. 2. Ergonomia. 3. Ambientes virtuais. 4. Usabilidade. 5. Interação humano-computador. 6. Internet. 7. Second Life. 8. 3 D. I. Moraes, Anamaria. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Artes. III. Título.

CDD: 700

Para meu filho Rodrigo Santiago Gentil e minha esposa Alessandra Rodrigues Santiago pelo apoio, compreensão e incentivo. Vocês são o meu maior prêmio pelo esforço destes últimos dois anos.

Agradecimentos

À minha orientadora Anamaria de Moraes por todo apoio, orientação, atenção e liberdade para desenvolver minha pesquisa. Muito obrigado por todos seus ensinamentos.

À minha esposa maravilhosa, Alessandra Santiago, que sempre apoiou e incentivou minhas idéias e esteve junto comigo nos momentos mais complicados.

Ao meu filho Rodrigo que ainda não entendia direito porque o pai ficava tanto tempo na frente do computador, mas que sempre correspondia com um sorriso quando chegava na hora de brincar.

À minha família, Reynaldo Gentil, Angela Maria Gomes Hall e Maria Cristina Soares, pela educação, formação, carinho e incentivo.

Aos meus colegas de trabalho e chefes na Souza Cruz, Enia Sampaio e Claudia Fayad, pelo apoio e compreensão nos momentos de dedicação ao mestrado.

Aos amigos Eric, Roberta, João Paulo, Priscilla e Henrique por suas valiosas contribuições.

Aos participantes dos testes de usabilidade, que gentilmente cederam seu tempo para o desenvolvimento deste estudo.

Aos meus colegas da PUC-Rio pela troca de experiências e dicas importantes.

Aos professores de Artes e Design que colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste estudo.

Aos Romário e Rodrigo do Departamento de Artes e Design.

Resumo

Gentil, Breno; Moraes, Anamaria de. **Estudo de usabilidade de ambientes virtuais tridimensionais através do *Second Life***. Rio de Janeiro, 2008. 163 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O tema desta pesquisa é o estudo de usabilidade da interação tridimensional através de ambientes virtuais na *internet*. Seu objeto é a experiência vivenciada através do *Second Life*, um ambiente virtual colaborativo que permite explorar mundos digitais e interagir com outras pessoas em tempo real. Consideramos como hipótese que o *Second Life* apresenta problemas de usabilidade que prejudicam a interação e o uso por usuários novatos em ambientes virtuais tridimensionais. Desta forma, buscamos identificar tais problemas e formulamos recomendações para o design de interfaces envolvendo a interação 3D. Inicialmente construímos um referencial teórico combinando capítulos de tecnologia tridimensional, percepção visual e conceitos de usabilidade e interação humano-computador. Em seguida, aplicamos a técnica de teste de usabilidade seguida de um questionário pós-teste envolvendo os conceitos de presença e satisfação subjetiva dos usuários. Os resultados obtidos confirmaram a hipótese formulada, permitindo afirmar que a usabilidade do *Second Life*, apesar de apresentar alta satisfação subjetiva é prejudicada pela existência de problemas que impedem uma maior e melhor utilização por usuários novatos em ambientes virtuais tridimensionais.

Palavras-chave

Ergonomia; ambientes virtuais; usabilidade; 3D; *Second Life*; Interação humano-computador; *internet*.

Abstract

Gentil, Breno; Moraes, Anamaria de. **Usability study of virtual tridimensional environments using *Second Life***. Rio de Janeiro, 2008. 163 p. Master Dissertation – Arts and Design Department, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This research deals with the usability study of three-dimensional interaction through virtual environments on the *internet*. The object of this study is the interaction experienced using *Second Life*, a virtual collaborative environment on the *internet* that allows users to explore digital worlds and meet other people in real time. It was considered as hypothesis that *Second Life* has usability problems that compromises the interaction experience for computer users new to three-dimensional virtual environments. Therefore this research aimed at discovering such problems and recommending solutions for better design of this type of interfaces. Initially we built a theoretical reference combining three-dimensional technologies, visual perception and important usability concepts. After that, we applied the usability test technique followed by a post-test questionnaire dealing with the factors of presence and subjective satisfaction. The results obtained confirmed the hypothesis by showing that the interaction experience in *Second Life*, besides a good subjective satisfaction, is compromised by usability problems that affect computer users new to virtual three-dimensional environments.

Keywords

Ergonomics; virtual environments; usability; 3D; *Second Life*; Human-computer interaction; *internet*.

Sumário

1 Introdução	15
1.1. Referências Bibliográficas do Capítulo 1	19
2 Tecnologias para Interação Tridimensional	20
2.1. Histórico da interação tridimensional	21
2.2. Fundamentos tecnológicos da Interação tridimensional	24
2.3. Conceitos importantes	27
2.4. Como criar ambientes virtuais	29
2.5. Conclusões parciais	31
2.6. Referencias Bibliográficas do Capítulo 2	32
3 Percepção Visual	33
3.1. Introdução a Visão	33
3.2. Sistema Visual	34
3.3. Nível de Detalhe	39
3.4. Estímulos de Profundidade	41
3.5. Navegação e orientação tridimensional	43
3.6. Conclusões Parciais	44
3.7. Referências Bibliográficas do Capítulo 3	47
4 Usabilidade e Interação Homem-Computador	49
4.1. Introdução	49
4.2. Conceitos e definições relevantes	49
4.3. Entendendo os usuários	56
4.4. Relacionamento entre pessoas e computadores	62
4.5. Modelos conceituais	68
4.6. Conclusões parciais	72
4.7. Referencias Bibliográficas do Capítulo 4	72
5 Métodos e Técnicas da Pesquisa	74

5.1. Delineamento da Pesquisa	74
5.2. Métodos, técnicas e procedimentos de pesquisa	79
5.3. Referencias Bibliográficas do Capítulo 5	100
6 Resultados	102
6.1. Questionário pré-teste	102
6.2. Tarefas do teste de usabilidade	105
6.3. Questionário de presença e satisfação	110
6.4. Problemas de Usabilidade	115
6.5. Referências Bibliográficas do capítulo 6	127
7 Conclusões e considerações finais	128
7.1. Conclusões	128
7.2. Recomendações	131
7.3. Lições Aprendidas	138
7.4. Desdobramentos	138
7.5. Referências Bibliográficas do capítulo 7	139
8 Referências Bibliográficas	140
9 Glossário	144
10 Anexos	146
10.1. Observações do condutor do teste de usabilidade	146
10.2. Tabulação do questionário de presença	150
10.3. Questionário pré-teste	151
10.4. Material de apoio para as tarefas do teste de usabilidade	152
10.5. Questionário pós-teste	160

Lista de figuras

Figura 1 – Ilustração do cérebro demonstrando o sistema visual humano (LUEBKE, 2003)	35
Figura 2 – Diagrama do olho em corte longitudinal (GRANDJEAN, 1973)	36
Figura 3 – Imagem gerada através do programa 3ds Max para ilustrar estímulos de profundidade	42
Figura 4 – O programa <i>Percept</i> aplicado a uma imagem da pintura de Rembrandt, Retorno do Filho Pródigo	44
Figura 5 – Cena do jogo Unreal Tournament (EPIC GAMES)	45
Figura 6 – Imagem de uma aplicação de interação tridimensional para arquitetura (QUEST3D)	46
Figura 7 – Imagem de um marco utilizado no jogo <i>Spyro</i> (FIORITO, 2006)	47
Figura 8 - Modelo multi-repositório da memória (adaptado de Preece, 1994)	58
Figura 9 - Modelo de processamento humano de informação (adaptado de Preece, 1994)	64
Figura 10 - Modelos conceituais (adaptado de Santos, 2006)	70
Figura 11 – Diagrama representando o local do teste de usabilidade	85
Figura 12 – Representação do conceito de triangulação (Dumas, 1994)	94
Figura 13 – Convites de amizade não percebidos pelos participantes	116
Figura 14 – Mensagem de aviso do outdoor	117
Figura 15 – Barras de ajuste para aparência	118
Figura 16 – Personagem aparece de costa durante edição de aparência	118
Figura 17 – Personagem voando para fora dos limites do ambiente virtual	120
Figura 18 – Área de bate-papo	121
Figura 19 – Teclas utilizadas para andar no <i>Second Life</i>	122
Figura 20 – Subida de uma escada em curva	123
Figura 21 – Sistema rejeitou quando o participante pediu para sentar	124

Figura 22 – Bloqueio da perspectiva de visão na tarefa de voar até a casa	126
Figura 23 – Participante não entendeu a mensagem de estado de outro usuário	127
Figura 24 – Mensagem de aviso do jogo <i>The Sims</i>	131
Figura 25 – Dois exemplos de janela de mudança de aparência	132
Figura 26 – Dois exemplos de exibição de bate-papo	133
Figura 27 – Exemplos de janela de orientação para novos usuários	133
Figura 28 – Exemplo de indicador visual para manipulação de objetos	135

Lista de tabelas

Tabela 1 - Características dos processos controlados e automáticos Adaptado de Sternberg (2000)	68
Tabela 2 – Lista dos participantes e dados do questionário pré-teste	102
Tabela 3 – Tempo de duração dos testes de usabilidade	105
Tabela 4 – Nível médio de facilidade por participante	106
Tabela 5 – Quantidade de observações de atitudes por tarefa do teste	107
Tabelas 6 - Médias dos fatores de presença para o Second Life e jogos eletrônicos.	112

Lista de gráficos

Gráfico 1 – Experiência específica dos participantes	103
Gráfico 2 – Mapeamento dos participantes por experiência geral e frequência.	103
Gráfico 3 - Mapeamento dos participantes por experiência tridimensional e frequência.	104
Gráfico 4 – Nível médio de dificuldade das tarefas	106
Gráfico 5 – Atitudes observadas durante o teste de usabilidade	107
Gráfico 6 – Médias das variáveis IPQ e QUIS do questionário pós-teste	111
Gráfico 7 - Perguntas sobre como eram os personagens do <i>Second Life</i>	112
Gráfico 8 – Representação em gráfico de radar das subescalas de presença	113
Gráfico 9 – Médias das dimensões de satisfação	114