



Alessandra Carusi Machado Bezerra

**Design da navegação em sites infantis educacionais:
os efeitos no desempenho das tarefas**

Tese de Doutorado

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Design.

Orientadora: Cláudia Mont'Alvão



Alessandra Carusi Machado Bezerra

**Design da navegação em sites infantis educacionais:
os efeitos no desempenho das tarefas**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Design. Aprovada pela comissão examinadora abaixo assinada.

Cláudia Renata Mont'Alvão
Orientador
PUC-Rio

Alexandre Farbiarz
UFF

Anamaria de Moraes
PUC-Rio

Daniel Wyllie Lacerda Rodrigues
UFRJ

Lucy Carlinda da Rocha de Niemeyer
PUC-Rio

Prof. Paulo Fernando Carneiro de Andrade
Coordenador Setorial do Centro de Teologia e Ciências Humanas – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 04 de fevereiro de 2010

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

Alessandra Carusi Machado Bezerra

Possui graduação em Desenho Industrial pela Escola Superior de Desenho Industrial – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ESDI/ UERJ), desde 1991 e mestrado em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), desde 2004. Leciona no curso de graduação em Design e em cursos de pós-graduação, na PUC-Rio; e nos cursos de graduação em Sistemas para a Internet e em Redes de Computadores, na Faculdade de Tecnologia do SENAC-Rio. Publicou artigos relacionados ao tema desta tese nos anais de congressos nacionais e internacionais, a partir de 2005.

Ficha Catalográfica

Bezerra, Alessandra Carusi Machado

Design da navegação em sites infantis educacionais : os efeitos no desempenho das tarefas / Alessandra Carusi Machado Bezerra ; orientadora: Cláudia Mont'Alvão. – 2010

300 f. : il. (color.) ; 30 cm

Tese (Doutorado em Design)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

Inclui bibliografia

1. Artes – Teses. 2. Ergonomia cognitiva. 3. Sites infantis educacionais. 4. Navegação em websites. 5. Design. I. Mont'Alvão, Cláudia. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Artes & Design. III. Título.

CDD: 700

Aos queridos Carlos, Pedro e Gabriela.

Agradecimentos

A minha família e aos meus amigos, pelo apoio, carinho e compreensão. Aos meus pais, Humberto e Lúcia; ao meu marido, Carlos; aos meus filhos, Pedro e Gabriela; a minha irmã, Danielle; aos meus sogros, Clê e Dínea; a todos os meus cunhados; aos queridos amigos Kátia, Fernando e Ana Cristina.

A minha orientadora, prof. doutora Cláudia Mont'Alvão, pela amizade, confiança e importantes diretrizes desde o início.

Aos professores e funcionários do Departamento de Artes e Design da PUC-Rio, e aos colegas do LEUI – Laboratório de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces em Sistemas Humano-Tecnologia, pelos momentos agradáveis e de companheirismo.

Aos professores doutores que compuseram a banca de avaliação do exame de qualificação: Lucy Niemeyer, Luiza Novaes, Alexandre Farbiarz e Stephania Padovani, pela seriedade na leitura do trabalho e pelas valiosas sugestões.

Às professoras entrevistadas, especialistas em educação, pelas importantes declarações.

À prof. doutora Marisa Lucena, coordenadora do projeto *KBr/Kidlink Brasil*, e à Bianca Bianchi, membro da equipe *KBr*, pela disponibilidade, pelo apoio e pelas informações a respeito do site *Kiagito*.

A Cláudia Stadelmann, diretora da escola Centro Educacional de Educação Integrada – CIEI, por viabilizar a participação de parte da sua equipe de professores no método *Pedactice*.

Aos professores que responderam o questionário *Pedactice*, pela dedicada participação.

Aos designers que participaram do método *Ticese*, pelo compromisso e seriedade.

A Norma Hoffman, diretora do Colégio Cruzeiro Jacarepaguá, pela confiança, valorização da pesquisa e por viabilizar a aplicação da *Co-descoberta* no espaço do colégio, com parte dos seus alunos. Aos funcionários do Colégio Cruzeiro Jacarepaguá, pela simpatia e carisma.

Aos pais e aos responsáveis, pela confiança e por autorizarem a participação das crianças.

Por fim, a todas as crianças que participaram da pesquisa, pela vontade.

Muito obrigada!

Resumo

Carusi, Alessandra; Mont'Alvão, Cláudia (Orientador). **Design da navegação em sites infantis educacionais: os efeitos no desempenho das tarefas.** Rio de Janeiro, 2010. 300p. Tese de Doutorado - Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O acesso à tecnologia computacional vem ocorrendo em ambientes residenciais e escolares com objetivos não só lúdicos, mas também educacionais. Uma parcela desse processo tem sido a utilização de sites infantis educacionais por crianças em suas residências e nas escolas. Contudo, em muitas ocasiões, os usuários ficam desorientados na navegação do sistema devido a problemas de incompreensão dos elementos gráficos que sinalizam a navegação: as *áreas clicáveis*. Tais dificuldades podem comprometer o alcance dos objetivos pedagógicos. Dessa forma, percebe-se a importância de conhecer aspectos dos modelos mentais de usuários infantis, entendendo os processos cognitivos perante as interfaces de um site educacional e as ações geradas, ou seja, o comportamento externo do usuário durante a navegação. Esta pesquisa apresenta um trabalho de campo, no qual foram coletados dados quantitativos e qualitativos relacionados à estruturação do modelo mental do usuário durante a navegação. Realizou-se um estudo de caso no site *Kiagito*, parte do portal *EduKbr*. Posteriormente, foram comparados os modelos dos usuários aos modelos de usabilidade do sistema abordado. A pesquisa dividiu-se em duas fases: exploratória e participativa. A fase exploratória foi composta por três partes: 1) direcionada a especialistas em educação, por meio de entrevistas sobre o uso de sistemas de hipermídia na escola; 2) direcionada a professores, por meio da aplicação do método *Pedactice*; 3) direcionada a designers, por meio da aplicação do método *Ticese*. Na fase participativa, foi utilizado o método *Codescoberta* com um grupo de crianças, conforme seu entendimento e seu comportamento na navegação de determinadas áreas do site *Kiagito*. Os dados da pesquisa levam à conclusão: reitera o valor dos processos cognitivos decorrentes do design das interfaces de sites infantis educacionais, tendo como pano de fundo o entrelace do design, da ergonomia e da interação humano-computador com a educação. Considera-se que todos esses fatores possuem uma relevância crucial para o êxito entre a tecnologia computacional e a educação.

Palavras-chave

Ergonomia cognitiva; sites infantis educacionais; navegação em websites; Design.

Abstract

Carusi, Alessandra; Mont'Alvão, Cláudia (Advisor). **Navigation's design in educational sites for children: the effects on tasks performance.** Rio de Janeiro, 2008. 300p. Doctoral Thesis – Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The access to computer technology has occurred in residential and school environments - not only for entertainment, but also for educational goals. Part of this process has been the use of educational sites by children in their homes and schools. However, on many occasions, users become disoriented in the system navigation due to misunderstanding problems of the graphics that indicate the navigation: the *clickable areas*. These difficulties may hinder the achievement of educational goals. Then, it points out the importance of knowing the infantile users mental models, understanding the cognitive processes before an educational site interface and its actions are generated, in other words, the user external behavior during navigation. This research presents a field survey, where were collected quantitative and qualitative data related to the mental model structuring of the user while the navigation. A case study - in the *Kiagito* site, *EduKbr* portal part was chosen. Later, it were compared the users models with the system addressed usability model. The research was divided into two phases: exploratory and participatory. The exploratory phase was composed of three parts: 1) directed at education specialists, through interviews about hypermedia systems used in school; 2) directed at teachers, by applying *Pedactice* method; 3) directed at designers, by applying *Ticese* method. In the participatory phase, *Co-discovery* method was used with a children group according to their understanding and their behavior while navigating certain *Kiagito* website areas. The research data leads to the conclusion: reiterates the importance of cognitive processes from the interfaces' design of the educational sites for children, having as a background the design, ergonomics and human-computer interaction interlace with education. It is considered that all these factors have crucial importance for the success between computer technology and education.

Keywords

Cognitive ergonomics; educational sites for children; website navigation; Design.

Sumário

1. Introdução: delineamento da pesquisa	14
1.1 Problema	16
1.2 Hipótese	17
1.3 Objetivos	17
1.4 Justificativa	18
1.5 Relevância	24
1.6 Organização dos capítulos	26
2. O design da interação humano-computador e da usabilidade para o público infantil	28
2.1 A interação humano-computador	31
2.2 Interação e interatividade	33
2.3 Usabilidade	35
2.3.1 Princípios de design na usabilidade de sistemas infantis	38
2.4 Considerações finais do capítulo	42
3. Ergonomia cognitiva na interação humano-computador	43
3.1 Processos cognitivos	45
3.1.1 Atenção	46
3.1.2 Percepção	50
3.1.3 Memória	53
3.1.4 Aprendizado	57
3.1.5 Linguagem: a aplicação da metáfora	59
3.1.6 Resolução de problemas	60
3.2 Aspectos cognitivos aplicados ao design de sistemas interativos	62
3.2.1 Modelos mentais e mapas cognitivos	63
3.3 Considerações finais do capítulo	68
4. Questões centrais do desenvolvimento e do aprendizado infantis no contexto da informática educacional	72
4.1 O desenvolvimento infantil e o aprendizado	73
4.2 Curiosidade e auto-estima: motivações para aprender	80
4.3 A importância do erro no aprendizado	82
4.4 A tecnologia da informática na educação infantil	84
4.5 Considerações finais do capítulo	89
5. Ouvindo os profissionais envolvidos e as crianças: um estudo de caso	90
5.1 O site Kiagito	92
5.2 A primeira fase – pesquisa exploratória: a visão dos profissionais	102
5.2.1 Entrevistas com especialistas em educação	103
5.2.2 Questionário <i>Pedactice</i>	106
5.2.3 <i>Checklist Ticese</i>	109

5.3 A segunda fase – pesquisa participativa: a visão das crianças	115
5.3.1 <i>Co-descoberta</i>	115
5.4 Resumo dos métodos e técnicas utilizados	117
6. Apresentação, análise e discussão dos resultados da fase exploratória	118
6.1 Entrevistas com especialistas em educação	118
6.2 Questionário <i>Pedactice</i>	136
6.3 <i>Checklist Ticese</i>	153
6.4 Análise e discussão dos resultados – fase exploratória	161
7. Apresentação, análise e discussão dos resultados da fase participativa	163
7.1 Co-descoberta	164
7.1.1 Teste piloto	164
7.1.2 Procedimentos de aplicação	169
7.1.3 Resultados do primeiro questionário respondido pelas crianças: pré-avaliação	170
7.1.4 Resultados da navegação: a observação da Co-descoberta	174
7.1.5 Resultados do segundo questionário respondido pelas crianças: pós-avaliação	198
7.2 Análise e discussão dos resultados da fase participativa	205
8. Conclusão	208
8.1 Análise geral da pesquisa	208
8.2 Recomendações a partir do estudo de caso	212
8.3 Desdobramentos	218
9. Referências bibliográficas	220
10. Glossário	225
11. Apêndices	226
12. Anexos	286

Lista de Ilustrações

Figuras

Figura 2.1: A interface como conexão entre uma ferramenta, o usuário e a tarefa.	33
Figura 2.2: Exemplo de identidade visual estereotipada.	36
Figura 3.1: O número de <i>alvos</i> e de <i>distraidores</i> afeta a dificuldade da tarefa.	47
Figura 3.2: Diferenciação das características dos objetos procurados.	48
Figura 3.3: Conhecimento prévio como estratégia de sondagem.	48
Figura 3.4: Exemplos de áreas clicáveis.	52
Figura 3.5: Representações diferentes de uma mesma operação aritmética.	63
Figura 3.6: Três aspectos de modelos mentais.	65
Figura 3.7: http://www.iguinho.com.br .	69
Figura 3.8: http://www.monica.com.br/index.htm .	70
Figura 3.9: Interface do software infantil <i>Toy Story 2</i> .	70
Figura 5.1: Estrutura metodológica da pesquisa.	92
Figura 5.2: Página principal do portal <i>Edukbr</i> .	93
Figura 5.3: Página principal do site <i>Kiagito</i> .	95
Figura 5.4: Página introdutória do <i>Clubinho</i> .	96
Figura 5.5: Página de entrada do <i>Clubinho</i> .	96
Figura 5.6: Cadastro do <i>Clubinho</i> .	96
Figura 5.7: Menu da seção <i>Clubinho</i> .	96
Figura 5.8: Apresentação - <i>Álbum de Figurinhas</i> .	96
Figura 5.9: <i>Álbum de Figurinhas</i> (1).	96
Figura 5.10: <i>Álbum de Figurinhas</i> (2).	97
Figura 5.11: <i>Álbum de Figurinhas</i> (3).	97
Figura 5.12: Seção <i>Web Cards</i> .	97
Figura 5.13: Seção <i>Carinhas</i> .	97
Figura 5.14: Seção <i>Carteirinhas</i> .	97
Figura 5.15: Seção <i>Datas comemorativas</i> .	98
Figura 5.16: Seção <i>Datas comemorativas</i> .	98
Figura 5.17: Seção <i>Salão de jogos</i> .	99
Figura 5.18: Seção <i>Salão de jogos – Jogo da Força</i> .	99
Figura 5.19: Seção <i>Quadra de Esportes</i> .	100
Figura 5.20: Seção <i>Pique Corrente</i> .	100
Figura 5.21: Seção <i>Mais brincadeiras</i> .	100
Figura 5.22: Seção <i>Você Sabia?</i>	101
Figura 5.23: Seção <i>Dias de Chuva</i> .	101
Figura 5.24: Atividade <i>Cartas Enigmáticas</i> .	102
Figura 5.25: Redução da estrutura de critérios do <i>Ticese</i> .	113
Figura 5.26: Exemplo de avaliação de um dos critérios.	114
Figura 6.1: Conteúdos de matemática aplicados em educação física.	138
Figura 7.1: Interface do <i>Camtasia Studio</i> .	165
Figura 7.2: Interface com a atividade de montar a <i>carteirinha</i> .	166
Figura 7.3: Janela <i>pop-up</i> do jogo <i>quebra-cabeças</i> .	167

Figura 7.4: Aplicação do método <i>Co-descoberta</i> .	170
Figura 7.5: Primeira interface – tarefa 1.	175
Figura 7.6: Segunda interface – tarefa 1.	175
Figura 7.7: Terceira interface – tarefa 1.	175
Figura 7.8: Quarta interface – tarefa 1.	176
Figura 7.9: Quinta interface – tarefa 1.	176
Figura 7.10: Sexta interface – tarefa 1.	176
Figura 7.11: Sétima interface – tarefa 1.	176
Figura 7.12: Oitava interface – tarefa 1.	177
Figura 7.13: Nona interface – tarefa 1.	177
Figura 7.14: Conclusão – tarefa 1.	177
Figura 7.15: “Usuário não existe”.	178
Figura 7.16: “O apelido não existe”.	178
Figura 7.17: Sub-menu para configuração da “Carinha”.	181
Figura 7.18: Primeira interface - tarefa 2.	183
Figura 7.19: Segunda interface - tarefa 2.	183
Figura 7.20: Primeira interface - tarefa 3.	187
Figura 7.21: Segunda interface - tarefa 3.	187
Figura 7.22: Terceira interface - tarefa 3.	187
Figura 7.23: Quarta interface - tarefa 3.	187
Figura 7.24: Lista de opções de jogos.	194
Figura 7.25: <i>List box</i> “Selecione”.	194
Figura 7.26: Títulos de sub-seções confundidos com áreas clicáveis.	195
Figura 7.27: Inconsistência das <i>áreas clicáveis</i> .	196
Figura 7.28: Logotipo do site <i>Kiagito</i> .	199
Tabelas	
Tabela 1.1: Crescimento do número de domicílios com computador e com acesso à internet.	19
Tabela 1.2: Organização dos capítulos da tese.	27
Tabela 3.1: Processos Controlados <i>versus</i> Processos Automáticos.	49
Tabela 5.1: Descrição dos sites componentes do portal <i>Edukbr</i> .	94
Tabela 5.2: Tabela síntese dos métodos e técnicas da pesquisa.	117
Tabela 6.1: Resultados de parte das perguntas do <i>checklist Ticese</i> .	156
Gráficos	
Gráfico 1.1: Perfil do usuário da Internet no Brasil.	19
Gráfico 1.2: Motivos para a falta de computador no domicílio.	20
Gráfico 1.3: Motivos pelos quais nunca utilizou a internet.	20
Gráfico 6.1: Frequência total das <i>unidades de registro</i> da <i>unidade de contexto</i> 1.	123
Gráfico 6.2: Frequência total das <i>unidades de registro</i> da <i>unidade de contexto</i> 2.	125
Gráfico 6.3: Frequência total das <i>unidades de registro</i> da <i>unidade de contexto</i> 3.	126
Gráfico 6.4: Frequência total das <i>unidades de registro</i> da <i>unidade de contexto</i> 4.	128
Gráfico 6.5: Frequência total das <i>unidades de registro</i> da <i>unidade de contexto</i> 5.	129

Gráfico 6.6: Frequência total das <i>unidades de registro</i> da <i>unidade de contexto</i> 6.	131
Gráfico 6.7: Frequência total das <i>unidades de registro</i> da <i>unidade de contexto</i> 7.	133
Gráfico 6.8: Frequência total das <i>unidades de registro</i> da <i>unidade de contexto</i> 8.	134
Gráfico 6.9: Visualização do “help” no site <i>Kiagito</i> .	136
Gráfico 6.10: Disciplinas em que o site pode ser utilizado.	136
Gráfico 6.11: Faixas etárias em que o site pode ser utilizado.	138
Gráfico 6.12: Níveis de ensino para que o site parece ser mais adequado.	139
Gráfico 6.13: Relevância do site para a área curricular.	140
Gráfico 6.14: Utilidade do site para a área curricular.	140
Gráfico 6.15: Apresentação de elementos diferenciadores do site, quando comparado a outros recursos e materiais didáticos.	141
Gráfico 6.16: Apresentação de falhas quanto ao rigor, à correção científica e à atualidade da informação disponível no site.	142
Gráfico 6.17: Adequação do site ao público a que se destina.	142
Gráfico 6.18: Utilização diferenciada em função de diferentes tipos de usuários.	143
Gráfico 6.19: Capacidade do site de estimular o aluno a refletir sobre o que sabe ou sobre o que teve oportunidade de experimentar durante a navegação.	144
Gráfico 6.20: Capacidade do site de integrar atividades desenvolvidas fora do computador, em contexto de aprendizagem.	144
Gráfico 6.21: Presença de elementos que permitem ao aluno perceber os conhecimentos que domina e aqueles sobre os quais sente maiores dificuldades.	145
Gráfico 6.22: Possibilidade do usuário ser colocado em uma situação de aprendizagem ativa e controlada.	145
Gráfico 6.23: Adequação das formas de acesso à informação do site.	146
Gráfico 6.24: Apresentação de problemas que o usuário tem de resolver.	146
Gráfico 6.25: Compreensão do conteúdo pedagógico.	147
Gráfico 6.26: Tempo de aprendizagem do site.	148
Gráfico 6.27: <i>Áreas clicáveis</i> das interfaces que mais facilitam a aprendizagem sobre como navegar no site.	148
Gráfico 6.28: <i>Áreas clicáveis</i> das interfaces que mais dificultam a aprendizagem sobre como navegar no site.	149
Gráfico 6.29: Consistência das interfaces.	149
Gráfico 6.30: Estética das interfaces.	150
Gráfico 6.31: Características intuitivas das interfaces.	150
Gráfico 6.32: Motivação dos usuários em relação ao site.	151
Gráfico 6.33: Partes do site, as quais os professores mais gostaram.	151
Gráfico 6.34: Partes do site, as quais os professores menos gostaram.	152

Gráfico 6.35: Resultados a partir dos critérios do método <i>Ticese</i> para o site <i>Kiagito</i> .	154
Gráfico 6.36: Resultados a partir dos critérios e dos sub-critérios do método <i>Ticese</i> para o site <i>Kiagito</i> .	154
Gráfico 7.1: Idades dos participantes no método <i>Co-descoberta</i> .	171
Gráfico 7.2: Escolaridade dos participantes no método <i>Co-descoberta</i> .	171
Gráfico 7.3: Locais de uso do computador.	172
Gráfico 7.4: Utilidade do computador.	172
Gráfico 7.5: Navegação – tarefa 1.	179
Gráfico 7.6: Quantidade de <i>clicks</i> por dupla – tarefa1.	182
Gráfico 7.7: Tempo de execução por dupla – tarefa1.	183
Gráfico 7.8: Navegação – tarefa 2.	184
Gráfico 7.9: Quantidade de <i>clicks</i> por dupla – tarefa 2.	185
Gráfico 7.10: Tempo de execução por dupla – tarefa 2.	186
Gráfico 7.11: Seções mais clicadas – tarefa 2.	186
Gráfico 7.12: Navegação – tarefa 3.	189
Gráfico 7.13: Quantidade de <i>clicks</i> por dupla – tarefa 3.	192
Gráfico 7.14: Tempo de execução por dupla – tarefa 3.	193
Gráfico 7.15: Seções mais clicadas – tarefa 3.	193
Gráfico 7.16: Conclusão das tarefas.	196
Gráfico 7.17: Tempo de execução das tarefas.	197
Gráfico 7.18: Quantidade de solicitações de ajuda.	197
Gráfico 7.19: Uso do menu principal.	198
Gráfico 7.20: Identificação do site <i>Kiagito</i> .	198
Gráfico 7.21: Impressões do site <i>Kiagito</i> (1).	201
Gráfico 7.22: Impressões do site <i>Kiagito</i> (2).	201
Gráfico 7.23: Impressões da navegação do site <i>Kiagito</i> .	201
Gráfico 7.24: Impressões das tarefas no método <i>Co-descoberta</i> (1).	202
Gráfico 7.25: Impressões das tarefas no método <i>Co-descoberta</i> (2).	203
Gráfico 7.26: Impressões das tarefas no método <i>Co-descoberta</i> (3).	204