

# **Ergonomia e Usabilidade**

## **Conhecimentos, Métodos e Aplicações**

**2ª edição**

**Walter Cybis**  
**Adriana Holtz Betiol**  
**Richard Faust**

# Sumário

<b>Sobre os autores.....</b>	<b>13</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>14</b>
Interface com o usuário.....	16
Usabilidade e ergonomia.....	16
Engenharia de usabilidade.....	18
Este livro.....	21
<b>Parte I • Conhecimentos .....</b>	<b>23</b>
<b>Capítulo 1 • Princípios ergonômicos para Interfaces Humano-Computador – IHC.....</b>	<b>24</b>
1.1 Heurísticas de usabilidade.....	25
1.2 Regras de Ouro.....	25
1.3 Princípios de Diálogo.....	26
1.4 Critérios ergonômicos.....	26
1.4.1 A condução.....	28
1.4.2 A carga de trabalho.....	33
1.4.3 O controle explícito.....	36
1.4.4 A adaptabilidade.....	39
1.4.5 A gestão de erros.....	41
1.4.6 A homogeneidade/coerência.....	44
1.4.7 O significado dos códigos e denominações.....	45
1.4.8 A compatibilidade.....	46
1.5 Conjunto integrador de critérios, princípios, regras e heurísticas.....	48
1.6 Compromisso entre critérios.....	49
1.7 Referências bibliográficas.....	50
<b>Capítulo 2 • Recomendações ergonômicas para IHC .....</b>	<b>51</b>
2.1 Comportamentos de uma interface.....	51
2.1.1 Comportamentos elementares.....	52
2.1.2 Comportamentos estruturados.....	56
2.2 Objetos de interação.....	61
2.2.1 Painéis de controle.....	61
2.2.2 Objetos para manipulação.....	71
2.2.3 Objetos para seleção.....	72
2.2.4 Objetos para edição.....	82

2.2.5	Objetos para apresentação.....	84
2.3	Atributos de objetos .....	92
2.3.1	Atributos de significado .....	92
2.3.2	Atributos de forma.....	98
2.4	Conclusão .....	101
2.5	Referências bibliográficas.....	101
<b>Capítulo 3 • Padrões de projetos para interfaces humano computador .....</b>		<b>104</b>
3.1	Navegação em estruturas hierárquicas.....	105
3.1.1	Padrão: Trilhas de links – breadcrumbs .....	105
3.1.2	Padrão: Abas & Barra de menu .....	106
3.1.3	Padrão: Árvore & Formulários .....	107
3.1.4	Padrão: Árvore & Tabela.....	107
3.1.5	Padrão: Listas em cascata.....	108
3.1.6	Padrão: Acordeão .....	109
3.1.7	Padrão: Pirâmide.....	110
3.2	Navegação dentro de um grupo.....	110
3.2.1	Padrão: Slide show .....	110
3.2.2	Padrão: Miniaturas & Ampliação .....	111
3.2.3	Padrão: Visão geral e em detalhes .....	112
3.3	Consulta a um elemento de informação .....	112
3.3.1	Padrão: Rolagem panorâmica.....	112
3.3.2	Padrão: Navegador de mapa.....	113
3.3.3	Padrão: Nuvem de tags .....	114
3.4	Padrões para editores.....	115
3.4.1	Padrão: Cena central e cenas secundárias.....	115
3.4.2	Padrão: Painéis deslocáveis .....	115
3.5	Condução para a entrada de dados .....	116
3.5.1	Padrão: Dica de entrada próxima ao campo .....	116
3.5.2	Padrão: Dica de entrada removível .....	117
3.5.3	Padrão: Dica de entrada no interior do campo .....	117
3.5.4	Padrão: Frase de entrada.....	118
3.6	Procedimentos para a entrada de dados .....	118
3.6.1	Padrão: Opções avançadas.....	118
3.6.2	Padrão: Apresentação progressiva .....	119
3.6.3	Padrão: Habilidade progressiva.....	120
3.6.4	Padrão: Wizard .....	121
3.6.5	Padrão: Guia.....	122
3.6.6	Padrão: Seletor de componentes.....	123
3.7	Concepção apoiada por padrões .....	123
3.8	Conclusão .....	125
3.9	Referências bibliográficas.....	125

<b>Parte II • Métodos e técnicas .....</b>	<b>127</b>
<b>Capítulo 4 • O ciclo da engenharia de usabilidade .....</b>	<b>128</b>
4.1 O envolvimento do usuário no projeto.....	131
4.1.1 Envolvimento informativo .....	132
4.1.2 Envolvimento consultivo .....	132
4.1.3 Envolvimento participativo.....	132
4.2 O ciclo da engenharia da usabilidade (Mayhew).....	134
4.2.1 Análise de requisitos.....	135
4.2.2 Projeto, testes e implementação.....	137
4.2.3 Instalação.....	142
4.3 O ciclo da engenharia de usabilidade e as abordagens para desenvolvi- mento de software.....	143
4.3.1 O Processo unificado da Rational.....	143
4.3.2 Abordagem ágil.....	144
4.4 Conclusão .....	145
4.5 Referências bibliográficas.....	146
<b>Capítulo 5 • Técnicas de análise contextual .....</b>	<b>148</b>
5.1 Técnicas de análise.....	149
5.1.1 Entrevistas tradicionais.....	149
5.1.2 Entrevistas contextuais.....	150
5.1.3 Questionários de perfil e de uso .....	151
5.1.4 Questionários de satisfação .....	153
5.1.5 Observação do usuário.....	156
5.1.6 Diários.....	157
5.1.7 Análise do trabalho .....	158
5.1.8 Análise dos competidores.....	164
5.1.9 Grupos de discussões - Focus groups.....	165
5.2 Técnicas de especificação .....	166
5.2.1 Especificação de requisitos de usabilidade.....	167
5.2.2 Cenários de uso .....	170
5.2.3 Personas .....	171
5.3 Conclusões.....	173
5.4 Referências bibliográficas.....	173
<b>Capítulo 6 • As técnicas de concepção .....</b>	<b>176</b>
6.1 Técnicas de geração e organização de ideias.....	177
6.1.1 Brainstorming – tempestade de ideias .....	177
6.1.2 Card sorting – arranjo de cartas .....	178
6.1.3 Diagramas de afinidade.....	180

6.2	Técnicas de concepção .....	181
6.2.1	Storyboard – narrativa gráfica .....	181
6.2.2	Maquetes – protótipos em papel .....	181
6.2.3	Prototipagem rápida.....	184
6.3	Técnicas de modelagem de interfaces .....	187
6.3.1	The Bridge – projeto de IHC orientado a objetos.....	188
6.3.2	Usage-centered design – projeto de IHC centrado no uso ...	193
6.4	Considerações sobre o projeto de IHC .....	199
6.5	Referências bibliográficas.....	200
<b>Capítulo 7 • As técnicas de avaliação .....</b>		<b>202</b>
7.1	Problema de ergonomia e de usabilidade .....	202
7.2	Contexto de operação e exigências sobre a usabilidade.....	204
7.3	Tipos de problemas de usabilidade .....	205
7.4	Avaliações da ergonomia das interfaces .....	209
7.4.1	Avaliações analíticas .....	210
7.4.2	Avaliações heurísticas .....	212
7.4.3	Inspeções de ergonomia por meio de listas de verificação ....	216
7.4.4	Percurso cognitivo (Cognitive Walkthrough).....	218
7.4.5	Inspeções preventivas de erros .....	219
7.5	Avaliações da usabilidade das interações .....	220
7.5.1	Testes de usabilidade .....	220
7.5.2	Análise de dados de log.....	237
7.6	Compromisso e associações entre técnicas .....	246
7.7	Projeto de avaliação e plano de testes.....	247
7.8	Referências bibliográficas.....	249
<b>Parte III • Tecnologias e aplicações .....</b>		<b>253</b>
<b>Capítulo 8 • Ergonomia e usabilidade da interação móvel .....</b>		<b>254</b>
8.1	Experiência móvel e usabilidade .....	254
8.2	Contexto da interação móvel.....	257
8.3	Computadores de mão .....	259
8.3.1	Características físicas dos computadores de mão.....	263
8.4	Princípios para o projeto da interação móvel .....	271
8.5	Testes de usabilidade móvel .....	275
8.5.1	Testes realizados no laboratório .....	276
8.5.2	Testes realizados em campo .....	279
8.5.3	Novas perspectivas para os testes de usabilidade móvel .....	282
8.6	Conclusão .....	283
8.7	Referências bibliográficas.....	284

<b>Capítulo 9 • Ergonomia e usabilidade da TV digital interativa.....</b>	<b>290</b>
9.1 TV Digital com usabilidade.....	290
9.2 O contexto de uso da TVDi.....	292
9.2.1 Diferenças entre assistir à TV e usar computadores .....	293
9.2.2 Plataformas de transmissão e recepção.....	295
9.2.3 Tipos de programas e aplicações.....	298
9.3 Princípios e recomendações ergonômicas.....	300
9.4 Ciclo de produção para a TVDi .....	304
9.5 Estudo de aplicação: usabilidade para o SBTVD .....	306
9.5.1 Análise do contexto.....	307
9.5.2 Análise dos competidores.....	313
9.5.3 Elaboração de um guia de recomendações.....	314
9.5.4 Definição de um modelo conceitual.....	314
9.5.5 Construção de protótipos.....	317
9.5.6 Avaliação e teste do protótipo .....	321
9.6 Conclusões.....	329
9.7 Referências bibliográficas.....	330
<b>Capítulo 10 • Usabilidade e Jogabilidade: Interação Humano-Computador em videogames... 332</b>	<b>332</b>
10.1 IHC de Videogames.....	332
10.2 Contexto da Interação em Videogames.....	335
10.3 Projetos de videogames.....	337
Estudo de Caso: Age of Empires II: Age of Kings.....	339
Estudo de Caso: Avaliação de Usabilidade e Jogabilidade do Taikodom. 342	
Tarefa No 4: Explorar o universo multiplayer do Taikodom .....	343
10.4 Princípios para o Projeto da Interação com Videogames.....	344
10.5 Avaliações de Jogabilidade e Usabilidade .....	351
Dicas gerais.....	351
10.5.1 Testando Usabilidade .....	353
10.5.2 Testando Jogabilidade .....	355
10.6 Conclusão .....	357
10.7 Referências .....	357
<b>Parte IV • Conhecimentos fundamentais .....</b>	<b>359</b>
<b>Capítulo 11 • A experiência do usuário.....</b>	<b>360</b>
11.1 Usabilidade e emoção.....	360
11.2 Hedonomia e prazer.....	362
11.3 Experiência do usuário .....	364
11.4 Projeto e avaliação da experiência do usuário.....	368
11.5 Conclusão .....	371
11.6 Referências bibliográficas.....	371

<b>Capítulo 12 • Fundamentos da psicologia cognitiva .....</b>	<b>374</b>
12.1 Modelos mentais .....	375
12.1.1 Conhecimento situado, repartido e compartilhado .....	375
12.1.2 Tipos de modelos mentais .....	376
12.1.3 Modelos mentais e a concepção de IHC.....	379
12.2 Percepção .....	382
12.2.1 Percepção visual .....	384
12.2.2 Percepção auditiva.....	385
12.2.3 Percepção da linguagem .....	386
12.2.4 Atenção.....	387
12.2.5 Vigilância.....	388
12.3 Memória .....	389
12.3.1 Memória sensorial.....	390
12.3.2 Memória de trabalho .....	390
12.3.3 Memória permanente.....	391
12.4 Modelos da Interação Humano-Computador.....	393
12.4.1 Modelo de estágios da atividade .....	393
12.4.2 Modelo do processo de controle.....	395
12.5 Diferenças interindividuais.....	397
12.5.1 Múltiplas inteligências .....	397
12.5.2 Estilos cognitivos .....	398
12.5.3 Personalidades.....	399
12.5.4 Acomodação humana e adaptação de interfaces.....	400
12.6 Emoções.....	400
12.6.1 Emoções primárias e secundárias.....	401
12.6.2 Emoção, humor e sentimento .....	403
12.6.3 Efeitos das emoções sobre a cognição .....	404
12.7 Conclusões.....	405
12.8 Referências bibliográficas.....	406
<b>Apêndice A • Questões e exercícios gerais .....</b>	<b>409</b>
<b>Índice remissivo .....</b>	<b>415</b>