

ERGONOMIA E USABILIDADE

Conhecimentos, Métodos e Aplicações

3ª edição

Walter Cybis
Adriana Holtz Betiol
Richard Faust

Copyright © 2007, 2010, 2015 da Novatec Editora Ltda.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9610 de 19/02/1998. É proibida a reprodução desta obra, mesmo parcial, por qualquer processo, sem prévia autorização, por escrito, do autor e da Editora.

Editor: Rubens Prates

Assistente editorial: Priscila A. Yoshimatsu

Editoreção eletrônica: Carolina Kuwabata

Revisão gramatical: Marta Almeida de Sá

Capa: Igor Lima

ISBN: 978-85-7522-459-5

Histórico de impressões:

Outubro/2015	Terceira edição (ISBN: 978-85-7522-459-5)
Agosto/2013	Terceira reimpressão
Agosto/2012	Segunda reimpressão
Maiο/2011	Primeira reimpressão
Abril/2010	Segunda edição (ISBN: 978-85-7522-232-4)
Novembro/2009	Primeira reimpressão
Setembro/2007	Primeira edição (ISBN: 978-85-7522-138-9)

Novatec Editora Ltda.

Rua Luís Antônio dos Santos 110

02460-000 São Paulo, SP – Brasil

Tel.: +55 11 2959-6529

E-mail: novatec@novatec.com.br

Site: www.novatec.com.br

Twitter: twitter.com/novateceditora

Facebook: facebook.com/novatec

LinkedIn: linkedin.com/in/novatec

Sumário

Sobre os autores.....	15
Introdução.....	16
Parte I ■ Conhecimentos	21
Capítulo 1 ■ Princípios ergonômicos enriquecendo a experiência do usuário.....	22
1.1 Poder de marcar a experiência	24
1.1.1 Poder de encantar.....	24
1.1.2 Poder de surpreender.....	25
1.1.3 Poder de simplificar a vida.....	26
1.2 Condução às ações do usuário	27
1.2.1 Visualização do estado do sistema	28
1.2.2 Orientação e convite	29
1.2.3 Feedback imediato.....	30
1.3 A qualidade das apresentações	31
1.3.1 Apresentações significativas.....	31
1.3.2 Legibilidade.....	32
1.3.3 Agrupamento e distinção por localização.....	33
1.3.4 Agrupamento distinção por formato	34
1.4 Ajuda e aprendizado	35
1.4.1 Adequação ao aprendizado	35
1.4.2 Qualidade da ajuda.....	37
1.5 A carga de trabalho	38
1.5.1 Brevidade.....	38
1.5.2 Densidade informacional	41
1.6 Controle explícito.....	42
1.6.1 Ações explícitas do usuário	42
1.6.2 Controle do usuário	43
1.7 A adaptabilidade.....	44
1.7.1 Flexibilidade.....	44

1.7.2 Consideração da experiência do usuário	45
1.7.3 Personalização.....	46
1.8 Gestão de erros.....	47
1.8.1 Proteção contra os erros	48
1.8.2 Tolerância a erros	48
1.8.3 Qualidade das mensagens de erro.....	49
1.8.4 Correção dos erros	50
1.9 Homogeneidade/coerência	51
1.9.1 Coerência interna.....	51
1.9.2 Coerência externa.....	53
1.10 Compatibilidade.....	53
1.10.1 Compatibilidade com o usuário.....	54
1.10.2 Compatibilidade com a tarefa.....	55
1.11 Conclusões sobre o compromisso entre critérios.....	56
1.12 Referências bibliográficas.....	57
Capítulo 2 ■ Recomendações ergonômicas para interfaces com o usuário	58
2.1 Recomendações para os diálogos.....	59
2.1.1 Condução	59
2.1.2 Feedback das ações do usuário.....	60
2.1.3 Estruturas de diálogo	61
2.2 Recomendações sobre os componentes das interfaces.....	67
2.2.1 Painéis	67
2.2.2 Componentes para seleção.....	75
2.2.3 Componentes para edição.....	85
2.2.4 Componentes para manipulação – cursores.....	87
2.2.5 Componentes para apresentação.....	88
2.3 Atributos de objetos.....	96
2.3.1 Atributos de significado.....	96
2.4 Conclusão.....	105
2.5 Referências bibliográficas.....	106
Capítulo 3 ■ Padrões de projetos para interfaces com o usuário	109
3.1 Padrões para menus.....	110
3.1.1 Padrão: Megamenu secundário	110
3.1.2 Padrão: Menu vertical retrátil.....	111
3.1.3 Padrão: Menu em abas.....	112
3.1.4 Padrão: Menu em acordeão.....	113
3.1.5 Padrão: Menu em listas hierárquicas	114

3.2 Padrões para caixas de ferramentas.....	115
3.2.1 Padrão: Megacaixa de ferramentas.....	115
3.2.2 Padrão: Caixas de ferramentas sensíveis ao contexto.....	116
3.3 Padrões para navegação dentro de um grupo de informações	116
3.3.1 Padrão: Slide show.....	117
3.3.2 Padrão: Galeria	117
3.3.3 Padrão: Rolagem contínua	118
3.3.4 Padrão: Navegador de Mapa	120
3.4 Padrão: Nuvem de tags.....	121
3.5 Padrões para janelas multiquadros	122
3.5.1 Padrão: Cena central e cenas secundárias.....	122
3.5.2 Padrão: Painéis justapostos deslocáveis.....	123
3.6 Padrões para painéis de bordo (dashboards)	124
3.6.1 Padrão: Gráficos de evolução.....	124
3.6.2 Padrão: Medidores analógicos em tempo real.....	125
3.7 Padrões para a entrada complexa de dados	126
3.7.1 Padrão: Seletor de múltiplos componentes.....	126
3.7.2 Padrão: Opções avançadas	127
3.7.3 Padrão: Apresentação progressiva.....	128
3.7.4 Padrão: Habilitação progressiva	128
3.8 Padrões para a condução ao usuário	129
3.8.1 Padrão: Wizard	129
3.8.2 Padrão: Guia.....	130
3.9 Concepção apoiada por padrões.....	131
3.10 Conclusão.....	132
3.11 Referências bibliográficas.....	132

Parte II ■ Métodos e técnicas 134

Capítulo 4 ■ Abordagens para a concepção centrada no usuário 135

4.1 Aspectos comuns às diferentes abordagens.....	136
4.1.1 Estrutura metodológica.....	136
4.1.2 O envolvimento do usuário na concepção.....	138
4.1.3 Equipes multidisciplinares	141
4.2 Abordagens de desenvolvimento de interfaces centradas no usuário.....	142
4.2.1 O ciclo da engenharia da usabilidade (Mayhew)	142
4.2.2 Design thinking.....	149
4.2.3 Desenvolvimento do software para o uso (Software for Use).....	151
4.2.4 A concepção baseada em cenários	152

4.3 A concepção centrada no usuário e as abordagens para o desenvolvimento de software	154
4.3.1 A concepção centrada no usuário e o paradigma ágil.....	155
4.4 Conclusão.....	157
4.5 Referências bibliográficas.....	159
Capítulo 5 ■ Técnicas de coleta de dados e de análise do contexto de uso.....	161
5.1 Técnicas de coleta de dados e de informações sobre o contexto de uso	162
5.1.1 Questionários.....	163
5.1.2 Entrevistas individuais.....	165
5.1.3 Entrevistas contextuais	167
5.1.4 Entrevistas em grupos – focus groups.....	168
5.1.5 Observação de uma atividade.....	169
5.1.6 Diários.....	171
5.1.7 Imersão, simulação e teatralização.....	172
5.1.8 Técnicas para conhecer os modelos mentais dos usuários	173
5.2 Técnicas de análise e de informação sobre o contexto de uso.....	175
5.2.1 Modelos de usuários	175
5.2.2 Modelos de trabalho	177
5.2.3 Modelos do ambiente de trabalho.....	186
5.3 Conclusões	187
5.4 Referências bibliográficas.....	187
Capítulo 6 ■ Técnicas de especificação e de concepção de interfaces	190
6.1 Conceitos de base.....	190
6.1.1 Usabilidade.....	191
6.1.2 Experiência do usuário.....	192
6.2 Técnicas de especificação	193
6.2.1 Especificação do contexto de uso.....	193
6.2.2 Especificação de exigências para as interfaces (McGuire).....	195
6.2.3 Especificação de exigências para a usabilidade	196
6.2.4 Personas (da situação futura).....	199
6.3 Técnicas para concepção das interfaces	201
6.3.1 Modelo conceitual.....	202
6.3.2 Concepção da arquitetura da informação.....	206
6.4 Concepção da lógica de utilização	213
6.4.1 Usage-centered design – projeto centrado no uso	214
6.4.2 Concepção baseada em cenários de uso.....	224
6.5 Concepção das interfaces.....	226
6.5.1 Storyboard – narrativa gráfica.....	227

6.5.2 Maquetes em papel.....	227
6.5.3 Maquetes eletrônicas – wireframes.....	230
6.5.4 Mockups	235
6.5.5 Protótipos	236
6.6 Considerações sobre a especificação e a concepção de interfaces	238
6.7 Referências bibliográficas.....	239
Capítulo 7 ■ Técnicas de inspeção, avaliação e testes de interfaces com o usuário	241
7.1 Problemas de ergonomia, de usabilidade e de experiência do usuário.....	242
7.1.1 Descrição dos problemas.....	244
7.2 Inspeção, avaliação e testes com o usuário	246
7.3 Técnicas de inspeção de interfaces.....	247
7.3.1 Inspeções de conformidade às normas.....	249
7.3.2 Inspeções de percurso cognitivo (Cognitive Walkthrough).....	250
7.3.3 Inspeção preventiva de erros.....	251
7.4 Técnicas de avaliação de interfaces	252
7.4.1 Avaliações heurísticas por especialistas.....	252
7.4.2 Avaliações participativas	255
7.5 Testes com o usuário.....	257
7.5.1 Ensaios de interface.....	257
7.5.2 Testes de usabilidade.....	257
7.5.3 Local do teste	258
7.5.4 Verbalização	261
7.5.5 Situações de impasse e gestão do constrangimento.....	262
7.5.6 Abordagem para a realização de um teste com o usuário.....	264
7.5.7 Teste com o usuário à distância.....	271
7.5.8 Dispositivos de captura de comportamentos e de emoções	273
7.6 Compromisso e associações entre técnicas.....	274
7.7 Conclusão e plano de testes	275
7.8 Referências bibliográficas.....	276
Capítulo 8 ■ O monitoramento de interfaces com o usuário.....	281
8.1 Aplicação de questionários sobre facilidade de uso e satisfação.....	282
8.1.1 Pesquisas online sobre a facilidade de uso e a satisfação dos usuários ...	285
8.2 Pesquisas sobre a experiência do usuário	287
8.3 Painéis de usuários.....	288
8.4 Web analítica.....	289
8.4.1 Estratégias para intervenções ergonômicas baseadas na web analítica... 296	
8.5 Conclusões	300
8.6 Referências bibliográficas.....	301

Parte III ■ Tecnologias e aplicações	305
Capítulo 9 ■ Ergonomia e usabilidade da interação móvel	306
9.1 Contexto da interação móvel.....	306
9.2 Características dos dispositivos móveis	310
9.2.1 Tamanho das telas	310
9.2.2 Tela multitoque	311
9.2.3 Multitarefas	313
9.2.4 Recursos de entrada e saída	315
9.3 Princípios para o projeto da interação móvel.....	319
9.3.1 Princípios gerais.....	319
9.3.2 Heurísticas para dispositivos móveis	324
9.4 Testes de usabilidade móvel	324
9.4.1 Testes realizados no laboratório versus testes realizados em campo	325
9.4.2 Testes com emuladores	326
9.4.3 Testes com protótipos	327
9.4.4 Registro da interação móvel.....	330
9.4.5 Avaliação remota	334
9.5 Novas perspectivas para a interação móvel	335
9.6 Referências bibliográficas.....	337
Capítulo 10 ■ Usabilidade e jogabilidade: Interação Humano-Computador em videogames..	340
10.1 IHC de videogames.....	340
10.2 Contexto da interação em videogames	343
10.3 Projetos de videogames	345
10.3.1 Estudo de caso: Age of Empires II: Age of Kings	347
10.3.2 Estudo de caso: avaliação de usabilidade e jogabilidade do Taikodom	349
10.4 Princípios para o projeto da interação com videogames	352
10.4.1 Princípios de usabilidade para videogames	353
10.4.2 Princípios de jogabilidade para videogames.....	354
10.5 Avaliações de jogabilidade e usabilidade	358
10.5.1 Testando usabilidade.....	361
10.5.2 Testando jogabilidade	362
10.6 Gamificação	364
10.7 Conclusão.....	371
10.8 Referências bibliográficas.....	372
Capítulo 11 ■ Usabilidade de sistemas corporativos	374
11.1 IHC em sistemas corporativos	374
11.2 Interfaces de sistemas corporativos	381

11.3 Contexto do projeto de sistemas corporativos	384
11.4 Organização para o projeto com usabilidade de sistemas corporativos	389
11.4.1 Definir um manifesto de usabilidade	390
11.4.2 Definir uma filosofia de projeto da usabilidade	391
11.4.3 Definir o envolvimento dos stakeholders em níveis: usuário, grupo, empresa	396
11.5 Conclusão.....	397
11.6 Agradecimentos	398
11.7 Referências bibliográficas.....	398

Capítulo 12 ■ Acessibilidade de interfaces com o usuário 400

12.1 Clientela da acessibilidade	401
12.1.1 Usuários portadores de deficiência visual.....	402
12.1.2 Usuários portadores de deficiência auditiva.....	405
12.1.3 Usuários portadores de deficiência física.....	406
12.1.4 Usuários portadores de deficiência cognitiva.....	407
12.1.5 Pessoas idosas	408
12.1.6 Pessoas analfabetas.....	408
12.1.7 Pessoas com problemas tecnológicos	409
12.2 Processo de desenvolvimento de interfaces acessíveis	409
12.2.1 Análise do contexto de uso para a acessibilidade.....	410
12.2.2 Especificação e concepção de interfaces com acessibilidade.....	410
12.2.3 Verificação e validação da acessibilidade das interfaces.....	411
12.3 Pesquisa sobre a acessibilidade ergonômica via WAI-ARIA.....	422
12.4 Conclusões	427
12.5 Referências bibliográficas.....	427

Parte IV ■ Conhecimentos fundamentais 430

Capítulo 13 ■ A experiência do usuário 431

13.1 Usabilidade e emoção	431
13.2 Hedonomia e prazer	433
13.3 Experiência do usuário.....	435
13.4 Projeto e avaliação da experiência do usuário	441
13.5 Conclusão.....	445
13.6 Referências bibliográficas.....	445

Capítulo 14 ■ Teorias cognitivas 448

14.1 Modelos	448
14.1.1 Modelos mentais.....	448

14.1.2 Modelos conceituais.....	449
14.1.3 Modelos procedimentais	451
14.1.4 Modelos mentais e a concepção de IHC	452
14.2 Percepção	453
14.2.1 Percepção visual	455
14.2.2 Percepção auditiva.....	457
14.2.3 Percepção da linguagem	457
14.3 Atenção.....	458
14.4 Vigilância.....	459
14.5 Memória	460
14.5.1 Memória sensorial.....	461
14.5.2 Memória de trabalho	461
14.5.3 Memória permanente	463
14.5.4 O controle das ações (Rasmussen).....	464
14.5.5 Modelo de estágios da atividade de D. Norman.....	466
14.6 Emoções	467
14.6.1 Emoções primárias e secundárias	468
14.6.2 Emoção, humor e sentimento.....	470
14.6.3 Efeitos das emoções sobre a cognição	471
14.7 Diferenças interindividuais.....	471
14.7.1 Múltiplas inteligências	472
14.7.2 Estilos cognitivos.....	472
14.7.3 Personalidades	473
14.7.4 Acomodação humana e adaptação de interfaces	474
14.8 Conclusões	475
14.9 Referências bibliográficas.....	475
Apêndice A ■ Métodos de avaliação da experiência do usuário	476
Referências Bibliográficas.....	485
Apêndice B ■ Ateliês de concepção de interfaces com o usuário	486
B.1 Apresentação	486
B.2 Atividade de projeto de interface com o usuário.....	486
B.3 Etapas de atividades.....	487