

DESIGN E AVALIAÇÃO DE INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR

**HELOÍSA VIEIRA DA ROCHA
MARIA CECÍLIA CALANI BARANAUSKAS**



INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICAMP**

R582d Rocha, Heloisa Vieira da. Design e avaliação de
 interfaces humano-computador/Heloisa Vieira da
 Rocha, Maria Cecília Calani Baranauskas. –
 Campinas, SP:NIED/UNICAMP, 2003.
 244p.

ISBN – 85-88833-04-2

1. Interação homem-maquina. 2. Interfaces (Computador). I.
Baranauskas, Maria Cecília Calani

CDD – 004.019

CDD – 001.642

2003

**Núcleo de Informática Aplicada à Educação – NIED
Capa – Cláudio Roberto Martini**



*Para Mariana e Daniel
Para Vitinho (meu anjo), Cibele e Vitor
nosso amor ...*

PREFÁCIO

A comunidade profissional interessada na interação humano-computador data do início da década de 80, época em que os computadores pessoais começaram a ganhar mercado e escapar ao uso restrito de especialistas. O desenvolvimento da área nas últimas duas décadas gerou um corpo de conhecimentos que tem ganhado espaço dia a dia junto à indústria de software. Exemplo disso são os laboratórios de usabilidade de software e departamentos especiais em design criados nas grandes fabricantes de software como é o caso da Xerox, Apple, etc. .

Interação Humano-Computador (IHC) pode ser definida como *a disciplina relativa ao design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e aos fenômenos que os cercam*. No Brasil é recente a preocupação com a área, refletida na inserção da disciplina nas diretrizes curriculares para os cursos de graduação em Ciência da Computação. Também a formação de uma comunidade de acadêmicos e profissionais da indústria tem se consolidado a partir de eventos científicos na área. Já foram realizados cinco Workshops sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. O primeiro (IHC98) aconteceu junto ao Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES), em Maringá, PR. e o segundo (IHC99) ocorreu em paralelo ao Brasilam Symposium on Computer Graphics and Image Processing (SIBGRAPI), sob os auspícios do Instituto de Computação e da Faculdade de Engenharia Elétrica da Unicamp. No ano 2000 aconteceu o terceiro encontro (IHC2000), em Gramado, RS, seguido do quarto (IHC2001) em Florianópolis, SC e do quinto (IHC2002) em Fortaleza. Este livro, escrito originalmente para a Escola de Computação 2000, aconteceu em um momento conjuntural importante onde havia demanda tanto institucional quanto na área da indústria de software para um texto no assunto, o que se refletiu em sua edição original esgotada em um mês após seu lançamento. Buscando responder à procura que tem acontecido desde então, lançamos esta re-impressão do livro.

Este livro é uma contribuição ao processo de ensino na área de Interfaces e Interação Humano-Computador, a partir de referências clássicas que fundamentam a prática de IHC, bem como através de literatura recente que aponta para novas teorias, métodos e processos de design e avaliação de software. A proposta do livro é resultado da prática das autoras em pesquisa relacionada ao design e avaliação de ambientes computacionais para o usuário final e construída nos últimos dez anos no ensino de disciplinas sobre design, implementação e avaliação de interfaces humano-computador em cursos de graduação e pós-graduação no Instituto de Computação da Unicamp. O livro procura abordar os fundamentos da área, bem como apontar para suas novas fronteiras, em um espaço adequado ao ensino introdutório da disciplina. Não pretendemos, portanto, esgotar o assunto, embora procuremos apresentar o design e avaliação de interfaces, entendendo-os como parte de um mesmo processo de criação de software para o usuário final.

O livro está estruturado em cinco capítulos onde: no Capítulo 1 fazemos uma apresentação geral da área e definimos a terminologia e conceitos básicos utilizados nos demais capítulos; no Capítulo 2, são aprofundados aspectos relativos aos fatores humanos envolvidos no processo de interação humano-computador, tanto capacidades físicas como capacidades cognitivas são tratadas nesse capítulo; no Capítulo 3 é discutido o processo de design de interfaces sob diferentes perspectivas explorando também os aspectos organizacionais e sociais do contexto do usuário e de suas atividades; no Capítulo 4 são discutidas técnicas de avaliação de interfaces nas diferentes fases de sua implementação, do design à implementação completa ou de um protótipo; finalmente no Capítulo 5, fazemos uma discussão geral dos resultados dessa área de estudo e aplicação, analisando os impactos individuais e sociais das atuais interfaces de usuário e apontando para o provável advento de uma nova computação.

Estaremos dando ao tema um tratamento tanto teórico quanto prático, pois todos os aspectos teóricos serão apresentados em paralelo a exemplos reais que os ilustram. Os conceitos apresentados, dependendo do interesse do leitor, podem ser imediatamente utilizados tanto em situações reais de desenvolvimento de software, quanto no ensino de IHC. Pelo menos é isso que temos observado junto aos nossos alunos, muitos deles profissionais vinculados a empresas e universidades.

O livro, portanto, é um esforço no sentido de se ter uma publicação nacional sobre o assunto e é voltado para um amplo público que compreende pesquisadores, profissionais da indústria de software, educadores e estudantes que estejam interessados em explorar e contribuir no desenvolvimento de sistemas computacionais usáveis.

Um *website* acompanha o livro (<http://www.ic.unicamp.br/proj-ihc/DAIHC.html>), incluindo apontadores para material adicional ao conteúdo de cada capítulo e para outros temas correlatos a IHC e não diretamente tratados no livro. Adicionalmente pretendemos incluir nesse *website* informação e material de apoio para professores e estudantes tornando disponível material didático, projetos e exercícios práticos no sentido de apoiar e documentar o desenvolvimento de cursos na área.

Helóisa Vieira da Rocha

Maria Cecília Calani Baranauskas

AGRADECIMENTOS

Como o final de milênio inspira novos caminhos a explorar, a Escola de Computação do ano 2000 não poderia ser diferente. Agradecemos à Comissão Organizadora pela oportunidade que gerou este livro.

Este livro tem implícita a contribuição de pessoas que têm compartilhado conosco, ao longo dos anos, a necessidade do rompimento de barreiras entre pessoas e computadores. Queremos agradecer a nossos alunos e ex-alunos da Ciência da Computação que nos motivam a discutir e trabalhar para a construção de conhecimento na área de Interfaces e Interação Humano-Computador. Muitos certamente identificarão suas contribuições no livro.

É desnecessário lembrar o papel que teve o Instituto de Computação da Unicamp em nos dar espaço para o projeto inicial do livro e ao Nied-Unicamp pela sua concretização nesta edição. Por isso também agradecemos. Da mesma forma, agradecemos aos nossos colegas, por nos fazerem lembrar desta tarefa a todo o momento, no corredor, e por estarem sempre solícitos a nos ajudar quando preciso.

Agradecemos à Luciana A. S. Romani, que se responsabilizou pela construção do *site* que acompanha este livro e ao Juliano Schimiguel pelo trabalho de revisão desta edição. Também agradecemos ao Daniel R. C. Silva pela ajuda na editoração final e à Letícia Lampert, que generosamente nos autorizou a utilizar o logotipo de sua criação para o IHC99.

Quem já escreveu um livro sabe do tempo e da atenção que roubamos de nossas famílias. Para elas nossos agradecemos especiais.

*Caminhante, não há caminho.
Faz-se caminho ao caminhar.*
Leonardo Boff

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - O QUE É INTERAÇÃO/INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR 1

Introdução	3
Interface Humano-Computador	7
Uma Primeira Definição de Interfaces	8
Evolução de Interfaces e sua Conceituação	9
Metáforas de Interfaces	12
Interação Humano-Computador	13
Desafios de IHC	15
Objetivos de IHC	17
A Multi(Inter) (Trans) Disciplinaridade em IHC	18
Princípios de Design	24
Partindo dos objetos que nos cercam	24
Usabilidade de Sistemas Computacionais	27
Usabilidade na Web	34
Interfaces Internacionais	38
Referências	42

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTOS DE FATORES HUMANOS EM IHC 45

Introdução	47
A Psicologia da Interação Humano-Computador	48
Uma Teoria Clássica para o Processamento de Informação no Homem	49
O Sistema perceptual	50
O Sistema Motor	53
O Sistema Cognitivo	54
Mecanismos da Percepção Humana	64
As Bases Neurais da Memória Humana	80
O Modelo GOMS	88
Modelos Mentais	94
Referências	99

CAPÍTULO 3 - PARADIGMAS DA COMUNICAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR E O DESIGN DE INTERFACES 101

Introdução	103
Engenharia Cognitiva	104
Manipulação Direta	107
Modelos do Design de Software	112
Engenharia de Usabilidade	118
O Uso de <i>Guidelines</i> em Design	122
Metáforas no Design de Interfaces	125

Olhando Mais de Perto o Assunto	125
Como Gerar Metáforas Adequadas na Interface	127
Design Baseado em Cenários	130
Design Participativo	134
Métodos Etnográficos em Design de Interfaces	140
Observação Direta ou Indireta?	142
Semiótica em Sistemas Computacionais	146
Referências	153

CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO DE INTERFACES 159

Introdução	161
Objetivos da Avaliação	162
Inspeção de Usabilidade	165
Objetivos da Inspeção	165
Métodos de Inspeção	167
Avaliação Heurística	168
Como conduzir uma Avaliação Heurística	168
Ex. de Problemas Encontrados na Avaliação Heurística	173
Graus de Severidade	183
Características de Problemas de Usabilidade encontrados pela Avaliação Heurística	184
Percurso Cognitivo	185
Uma Primeira Descrição	186
Descrição Detalhada do Procedimento de Percurso	187
Definindo as Entradas para o Percurso - Fase Preparatória	188
Percorrendo as Ações - Fase de Análise	189
Registro da Informação Durante a Avaliação	191
Estórias de Sucesso e Estórias de Fracasso	191
Exemplos de Estórias de Sucesso	191
Características Comuns de Sucessos	192
Exemplos de Estórias de Fracassos	193
Como usar Resultados do Percurso para Corrigir Problemas	198
Escopo e Limitações do Método	199
Teste de Usabilidade	200
Objetivos e Plano de Teste	201
Etapas de um Teste	203
Pensando em Voz Alta	204
Medidas de Performance	205
Considerações Finais	207
Referências	209

**CAPÍTULO 5 - PERSPECTIVAS DAS INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR - O
ADVENTO DE UMA NOVA COMPUTAÇÃO 213**

Introdução	215
Um Pouco de História	216
O Ciclo de Vida da Tecnologia	220
Da Computação para a Comunicação	222
Acesso Universal à Tecnologia Computacional	224
A Problemática da Tecnologia Atual	229
Haveria uma Solução Mágica?	234
Por uma Disciplina de Design de Software ou Design da Interação	237
Referências	241